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

(11) **EP 2 036 629 A1**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**18.03.2009 Patentblatt 2009/12**

(51) Int Cl.:
***B21D 28/16*** *(2006.01)* ***B21D 28/06*** *(2006.01)*
***B21D 28/26*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07018046.8**

(22) Anmeldetag: **14.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
**AL BA HR MK RS**

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

(72) Erfinder: **Schlatter, Ulrich, Dipl.-Ing.**
**3250 Lyss (CH)**

(74) Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter**
**Cohausz Dawidowicz Hannig & Sozien**
**Friedlander Strasse 37**
**12489 Berlin (DE)**

## (54) Verfahren und Vorrichtung zum Feinschneidern und Umformen eines Werkstücks

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Feinschneiden und Umformen eines Werkstücks aus einem Bandstreifen.
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Feinschneiden kleiner bis mittlerer Teile bereitzustellen, mit denen es möglich wird, wertvollen Werkstoff massiv einzusparen, die Bearbeitungsfunktion der Aktivelemente mit der Transportfunktion von Bearbeitungsstufe zu Bearbeitungsstufe unter gleichzeitiger Erhöhung von Hubzahl und Wirtschaftlichkeit zu verknüpfen und Störungen im Fertigungsablauf durch nicht ausgetragenen Abfall aus dem Werkzeug zu vermeiden.
Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass die Schneidplatte (13) als ein scheibenförmiges Transferteil mit mehreren an die Wirkelemente angepassten Schneidöffnungen (20) ausgebildet ist, in denen ein ausgeschnittener Rohling (8) zum Transport von einer Bearbeitungsstufe zur anderen klemmend aufgenommen ist, wobei der Transferteil um eine zur Bearbeitungsrichtung parallele, im Zentrum des Transferteils gelegene virtuelle Achse (A) gegenüber den Wirkelementen des Oberteils (1) drehbar, senkrecht zur Bearbeitungsrichtung nach einem Hub über die Wirkelemente (5,17) des Unterteils hinweg drehbar und die Schneidöffnungen (20) im Transferteil auf einem gemeinsamen Grundkreis (GK) angeordnet sind, dessen Radius (R) dem Abstand der Bearbeitungsstufe von der Achse (A) entspricht, und dass die Bearbeitungsstufen des Oberteils auf dem Grundkreis (GK) voneinander fix beabstandet angeordnet sind, wobei den Bearbeitungsstufen mindestens zwei am Umfang diametral gegenüberliegende, in der Führungsplatte (3) des Oberteils befestigte, parallel zur Achse (A) angeordnete Riegelbolzen (10) und mehrere diametral zum Umfang gegenüberliegend angeordnete Riegelöffnungen (23) im Transferteil zum Justieren, Fixieren und Zustellen der Wirkelemente untereinander zugeordnet sind.

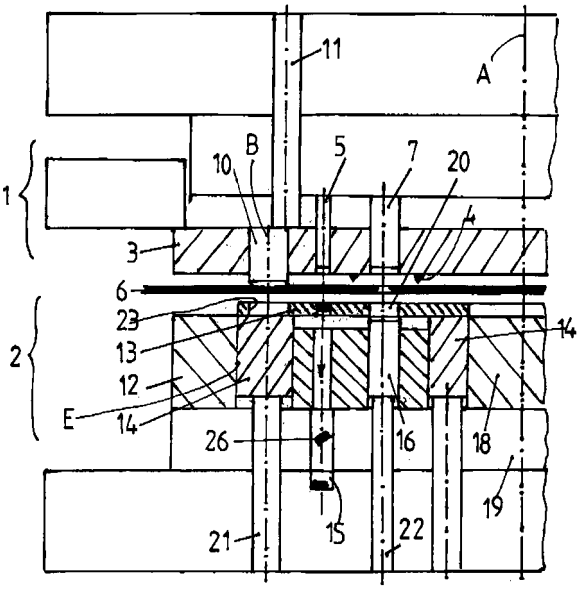



FIG. 1

EP 2 036 629 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Feinschneiden und Umformen eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, mit mehreren, aus Wirkelementen wie Stempel und/oder Umformelement, Führungsplatte für das Schneid-und/oder Umformelement, an der Führungsplatte angeordnete Ringzacken und Druckplatte eines Oberteils und Schneidplatte, Auswerfer, Prägeamboss und Druckplatte eines Unterteils bestehenden Bearbeitungsstufen für einen Bearbeitungszyklus aus Ausschneiden, Prägen, Vorformen und/oder Lochen o. dgl., wobei der Bandstreifen zwischen geschlossenen Ober- und Unterteil eingeklemmt und in offener Lage von Ober- und Unterteil in Vorschubrichtung bewegbar ist.

**[0002]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Feinschneiden und Umformen eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, bei dem der Bandstreifen mehreren, aus Wirkelementen wie Schneidstempel, und/oder Umformelement, Führungsplatte, an der Führungsplatte angeordnete Ringzacken und Druckplatte eines Oberteils und Schneidplatte, Auswerfer, Prägeamboss und Druckplatte eines Unterteils bestehenden Bearbeitungsstufen nacheinander einen Bearbeitungszyklus aus Ausschneiden, Prägen, Vorformen und/oder Lochen o. dgl. unterworfen werden, der Bandstreifen zwischen geschlossenem Ober- und Unterteil eingeklemmt und bearbeitet sowie in offener Lage von Ober- und Unterteil in Vorschubrichtung taktweise weiterbewegt wird.

Stand der Technik

**[0003]** Feinschneidteile mit umgeformten Funktionsbereichen werden meist in Folgeverbund-Feinschneidwerkzeugen hergestellt, die mehrere aufeinanderfolgende Stufen mit Folgewerkzeugen umfassen. Hierbei wird ein ausgeschnittenes Rohteil von einem Querschieber aufgenommen und der nächsten Bearbeitungsstufe bei geöffnetem Werkzeug zugeführt.

**[0004]** Aus der DE 21 65 224 A1 ist eine Vorrichtung zum fortfolgenden Ausstanzen einer Vielzahl von untereinander gleicher, zum optimalen Ausnutzen des Werkstoffs ineinander verschachtelter Werkteile aus einem Blechband, -streifen o.dgl. unter Benutzung einer Stufenpresse bekannt, in welcher ein Stanzgestell angeordnet ist, das der Aufnahme eines Schnittstempels und einer zu diesem korrespondierend ausgebildeten Matrize dient, welche sich gegenseitig zu einem Schnitt- bzw. Stanzwerkzeug ergänzen. Schnittstempel und Matrize sind über mechanische Glieder zwangsweise miteinander verbunden, welche nach jedem Schnitt, vorzugsweise beim Durchgang des Pressenstößels durch die obere Totpunktstellung, selbstständig eine synchrone Horizontal-Drehbewegung von Schnittstempel und Matrize um 180o bewirken. Dies geschieht so, dass das Verdrehen jeweils zur Hälfte beim Aufwärts- und beim Abwärtshub des Pressenstößels erfolgt. Zielstellung dieser Drehbewegung ist es, eine materialsparende Verschachtelung der Stanzzuschnitte zu erreichen.

**[0005]** Des Weiteren ist aus der DE 44 09 658 A1 eine Werkzeugkombination für Stanzmaschinen, insbesondere zur unterschiedlichen Bearbeitung von Fenster-, Türprofilen o. dgl. Bekannt, wobei jedes Werkzeug über eine Matrize und ein von der Stanzmaschine antreibbares Stanzorgan verfügt und die Werkzeuge für ihren wahlweisen Einsatz in Bezug auf die Stanzmaschine zwangsgeführt sind. Die Matrizen der Werkzeuge sind zu einer kompakten Baueinheit verbunden und dabei um eine Achse drehbar gelagert, welche mit der Bewegungsrichtung des Antriebs der Stanzmaschine zusammenfällt. Die zugehörigen Stanzorgane bilden ebenfalls eine Baueinheit. Zwischen den Baueinheiten ist eine wirksame Führung vorgesehen, welche für jeweils gleiche Drehpositionen sorgt und eine Annäherung und Entfernung der Baueinheiten erlaubt.

**[0006]** Trotz all dieser Maßnahmen des bekannten Standes der Technik müssen materialverschwendende Umschnitte beim Design des Streifenbildes, insbesondere bei kleineren Teilen im Mehrfachschnittkonzept, vorgesehen werden, damit die Umformoperationen nicht die Stanzgittergeometrie beeinflussen kann. Letztendlich entstehen bei kleinen Teilen pro Hub Abfallkosten, die die Teilekosten übersteigen, wodurch mit dem Feinschneiden für bestimmte Teilepartien zu hohe Materialmengen verbraucht werden.

**[0007]** Von Nachteil ist weiterhin, dass infolge des Transports der ausgeschnittenen Teile mittels Querschieber, das Werkzeug geöffnet werden muss, damit der Querschieber das ausgeschnittene Teil in die nächste Bearbeitungsstufe transportieren kann. Die spezifischen Fertigungszeiten pro Teil steigen dadurch. Darüber hinaus müssen die Stößel der Pressen weitgehend bis an ihren oberen bzw. Unteren Totpunkt fahren, was wiederum die Hubzahl einschränkt. Oftmals führen liegengelassene oder durch den Querschieber nicht erfasste Abfallbutzen im Werkzeugraum zusätzlich zu Störungen des Fertigungsablaufs und zu Beschädigungen an den Werkstücken.

Aufgabenstellung

**[0008]** Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Feinschneiden kleiner bis mittlerer Teile bereitzustellen, mit dem es möglich wird, wertvollen Werkstoff massiv einzusparen, die Bearbeitungsfunktion der Aktivelemente mit der Transportfunktion von Bearbeitungsstufe zu Bearbeitungsstufe unter gleichzeitiger Erhöhung von Hubzahl und Wirtschaftlichkeit zu kombinieren und Störungen im Fertigungsablauf durch nicht ausgetragenen Abfall aus dem Werkzeug zu vermeiden.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

**[0010]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung und des Verfahrens sind den Unteransprüchen entnehmbar.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass die Schneidplatte sowohl die Wirkfunktion, d.h Aktivelement für den Schneid- und/oder Umformvorgang ist, als auch die Transferfunktion zum Transport der Teile von Bearbeitungsstufe zu Bearbeitungsstufe übernimmt. Die Schneidplatte ist deshalb als ein scheibenförmiges Transferteil mit mehreren an die Wirkelemente angepasste Arbeitsöffnungen ausgebildet, in denen das ausgeschnittene Werk- oder Abfallstück zum Transport von einer Bearbeitungsstufe zur anderen klemmend aufgenommen ist, wobei der Transferteil um eine zur Bearbeitungsrichtung parallele, im Zentrum des Transferteils gelegene virtuellen Achse gegenüber den Wirkelementen des Oberteils drehbar, senkrecht zu dieser nach einem Hub über die Wirkelemente des Unterteils hinweg drehbar und die Arbeitsöffnungen im Transferteil auf einem gemeinsamen Grundkreis angeordnet sind, der dem Abstand der Bearbeitungsstufe von der Achse entspricht, und dass die Bearbeitungselemente des Oberteils auf dem Grundkreis voneinander fix beabstandet angeordnet sind, wobei den Bearbeitungsstufen mindestens zwei am Umfang diametral gegenüberliegende, in der Führungsplatte des Oberteils befestigte, senkrecht zur Achse angeordnete Riegelbolzen und mehrere diametral zum Umfang gegenüberliegend angeordnete Riegelöffnungen im Transferteil zum Justieren, Fixieren und Zustellen der Wirkelemente untereinander zugeordnet sind.

**[0012]** Der Transferteil weist zur Ausführung der Hub- und Drehbewegung einerseits ein von in einer auf der Druckplatte angeordnete Fassung gehaltenes Führungselement zum vertikalen Verschieben des Transferteils in Richtung Riegelbolzenachse gegen die Führungsplatte und andererseits einen im Druckstück drehbar gelagerten Zapfen zum Drehen des Transferteils auf.

**[0013]** Die Hubbewegung des Transferteils erfolgt über das Druckstück des Unterteils vorteilhafterweise hydraulisch, in dem die Druckbolzen das Führungselement in Richtung Riegelbolzenachse drücken.

**[0014]** Die Drehbewegung des Transferteils setzt dann ein, wenn die Hubbewegung abgeschlossen ist und die Wirkelemente des Unterteils die Drehbewegung der Schneidplatte nicht mehr stören.

**[0015]** Damit die Riegelbolzen in die Riegelöffnungen beim Verriegeln von Oberteil und Unterteil, d.h. Arretieren und Zustellen des Transferteils, eingreifen können, liegen die Achsen von Riegelbolzen Riegelöffnung auf einer gemeinsamen Flucht.

**[0016]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht es, neben einem einzigen Bearbeitungszyklus auch alternativ die Bearbeitungsstufen mehrerer Bearbeitungszyklen auf konzentrisch zur virtuellen Drehachse des Transferteils gelegenen Grundkreisen auszuführen. Dies führt zu einer erheblichen Steigerung der Fertigungsstückzahlen.

**[0017]** Die Zu- und Abführrichtung des Bandstreifens läuft über die virtuelle Drehachse des Transferteils, d.h. über den Mittelpunkt des Grundkreises hinweg. Jedem Bearbeitungszyklus ist mindestens ein Abführkanal zugeordnet, der in Abhängigkeit der Anzahl der Bearbeitungsstufen nach außen führend angeordnet ist.

Die Abfallbutzen werden in mindestens einem separaten, nach verlaufenden Abführkanal abgeführt. Die Abführung erfolgt vorzugsweise durch ein nach außen gerichtetes Ausblasen oder einen Bandtransport.

Die separate Abführung der Abfallbutzen hat den Vorteil, dass die Abführung der fertiggestellten Werkstücke vom Abfallaustrag vollkommen getrennt ist. Die Gefahr, dass durch nicht ausgetragene Abfallbutzen eine Störung im Fertigungsablauf eintritt, ist somit weitgehend ausgeschlossen.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Verfahren gestattet es, das aus den Bandstreifen ausgeschnittene Werkstück und/oder den Rohling in einer auf einer Kreisbahn liegenden Arbeitsöffnung klemmend aufzunehmen und in der Arbeitsöffnung zu speichern. Durch eine Hubbewegung mit nachfolgender Drehbewegung um einen, dem Abstand der Wirkelemente voneinander entsprechenden Betrag gelangt das in der jeweiligen Arbeitsöffnung gespeicherte Werkstück schrittweise zur nächstfolgenden Bearbeitungsstufe, wobei bei jedem Drehschritt die Wirkelemente des Oberteils und die Wirkelemente des Unterteils zur Deckung gebracht und sich nach dem Justieren und Schließen zu einem Wirkpaar der jeweiligen Bearbeitungsstufe ergänzen.

**[0019]** Das erfindungsgemäße Verfahren hat den großen Vorteil, dass mehrere Bearbeitungszyklen gleichzeitig durchgeführt werden können, wobei ein erster Bearbeitungszyklus auf einem ersten Grundkreis und ein weiterer Bearbeitungszyklus auf einem Grundkreis durchgeführt wird, der sich vom ersten Grundkreis unterscheidet.

**[0020]** Von besonderem Vorteil ist weiterhin, dass ein separater Transport der feingeschnittenen und umgeformten Werkstücke innerhalb des Werkstücks mittels Querschieber nicht mehr notwendig ist. Die Schneidplatte übernimmt neben ihrer Aktivfunktion auch die Transportfunktion. Die Werkstücke werden vollkommen ausgeschnitten und vom Stanzgitter getrennt, so dass materialverschwendende Umschnitte vor allem bei kleinen Teilen nicht mehr in Kauf genommen werden müssen. Dies führt zu erheblichen Materialeinsparungen bei kleinen und mittleren Feinschneidteilen, wodurch das Feinschneiden trotz signifikant steigender Stahlpreise lukrativ in der Anwendung bleibt.

**[0021]** Dadurch, dass die feingeschnittenen und umgeformten Werkstücke nach erfolgter Schneid- oder Umformoperation in den Arbeitsöffnungen geklemmt aufgenommen und zur nächsten Bearbeitungsstufe transportiert werden, entsteht der Vorteil, dass die Werkstücke durch eventuell im Werkzeugraum verbliebene Abfallbutzen beim Feinschneid- oder Umformvorgang nicht beschädigt werden können.

**[0022]** Infolge des Transfers der Werkstücke mittels der Schneidplatte und des Wegfalls eines separaten Schiebers zum Transport der Teile kann der Stößelweg der Presse insgesamt deutlich reduziert werden, wodurch es möglich wird, die Hubzahl, d.h. die Taktzahl, beträchtlich zu erhöhen.

**[0023]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

**[0024]** Die Erfindung soll nachstehend an ein Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Es zeigt

**[0025]** Fig. 1 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in Offenlage von Ober- und Unterteil entlang der Linie A-A der Fig. 2,

**[0026]** Fig. 2 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 1,

**[0027]** Fig. 3 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Bearbeitungsstufe "Schneiden" im oberen Totpunkt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren,

**[0028]** Fig. 4 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Bearbeitungsstufe "Prägen" im oberen Totpunkt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und

**[0029]** Fig. 5 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung in der Bearbeitungsstufe "Ausstoßen" im oberen Totpunkt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

**[0030]** Die Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen eines feingeschnittenen und umgeformten Werkstück W. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt ein Oberteil 1 und Unterteil 2. Zum Oberteil 1 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gehört eine aufweisende Führungsplatte 3 mit Ringzacke 4, ein Lochstempel 5 zum Lochen eines Bandstreifens 6, ein Schneidstempel 7 zum Ausschneiden eines gelochten Rohlings 8 aus dem Bandstreifen 6, ein Prägestempel 9 (siehe Fig.4) zum Ausführen einer Prägeoperation am ausgeschnittenen Rohling 8 und mindestens zwei Riegelbolzen 10. Die Aktivelemente Lochstempel 5, Schneidstempel 7 und Prägestempel 9 sind in der Führungsplatte 3 geführt. Ihre jeweilige Arbeitsrichtung liegt senkrecht zum Bandstreifen 6. Die beiden Riegelbolzen 10 sind nahe des äußeren Randes der Führungsplatte 3 angeordnet und liegen sich diametral gegenüber. Auf die Führungsplatte 2 drückt der unter Hydraulikdruck stehende obere Druckbolzen 11.

**[0031]** Das Unterteil 3 ist gebildet aus einer Fassung 12, einer scheibenförmigen Schneidplatte 13 mit Führungselement 14, einem Abfallkanal 15, einem Auswerfer 16, einem Prägeamboss 17 und einem zentralen Lagerzapfen 18, der auf der unteren Druckplatte 19 fixiert ist. Schneidplatte 13 und Führungselement 14 bilden ein gemeinsames Bauteil, das drehbar ist. In der Schneidplatte 13 sind entsprechende Schneidöffnungen 20 vorgesehen, die den Aktivelementen 5, 7 und 8 entsprechend zugeordnet sind. Auf dem Lagerzapfen 18 lagert die Schneidplatte 13 mit ihrem Führungselement 14 mittig auf.

Das Führungselement 14 stützt sich an seinem Außenumfang an der Fassung 12 ab, in der Ebene E zwischen den Führungsflächen von Fassung 12 und Führungselement 14 ein nicht dargestelltes Antriebselement angreift, beispielsweise ein Schrittschaltmotor für die Erzeugung des erforderlichen Antriebsmoments zum Drehen der Schneidplatte 13 um ihre auf der Achse des Lagerzapfens 18 gelegene virtuelle Achse A.

**[0032]** Auf das Führungselement 14 wirkt ein unterer unter Hydraulikdruck stehender Druckbolzen 21 ein, mit dessen Hilfe die Schneidplatte 13 samt ihres Führungselements 14 eine definierte Hubbewegung in Richtung senkrecht zum Bandstreifen 6 ausführen kann. Der Auswerfer 16 als Gegenhalter für den Schneidstempel 7 wird von einem weiteren unter Hydraulikdruck stehenden Druckbolzen 22 abgestützt.

**[0033]** In der scheibenförmigen Schneidplatte 13 befinden sich nahe ihrem äußeren Umfang mehrere Riegelöffnungen 23, die sich diametral gegenüberliegen. In geschlossener Zustellung von Ober- und Unterteil 1 bzw. 2 greifen die beiden diametral gegenüberliegenden Riegelbolzen 10 jeweils in zwei Riegelöffnungen 23 ein. Die Mittenachse der entsprechenden Riegelöffnung 23 liegt auf der Achsflucht B des Riegelbolzens 1. Die Riegelöffnungen 23 sind dabei so entlang dem Umfang der Schneidplatte 13 verteilt, dass bei Eingriff der Riegelbolzen 10 die entsprechenden Wirkelemente von Ober- und Unterteil 1 bzw. 2 miteinander ein Wirkpaar, d.h. jeweils eine Bearbeitungsstufe, bilden können. Der Bandstreifen 6 ist im geschlossenen Stellungszustand von Ober- und Unterteil zwischen Führungsplatte 2 und Schneidplatte 13 eingeklemmt und die Ringzacke 4 bereits in den Bandstreifen 6 eingedrungen.

**[0034]** Der Lochstempel 5 und die entsprechende Schneidöffnung 20 der Schneidplatte 13, Schneidstempel 7 im Oberteil 1 und Auswerfer 16 im Unterteil 2 sowie Prägestempel 9 im Oberteil 1 und Prägeamboss 18 im Unterteil 2 bilden entsprechende Wirkpaare, die wie nachfolgend in Fig. 2 näher beschrieben wird, auf einem gemeinsamen Grundkreis GK liegen, der die virtuelle Achse A zum Mittelpunkt hat.

**[0035]** Die Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung in Draufsicht, die den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens verdeutlicht.

Im ersten Arbeitsschritt I wird der Rohling 8, eventuell auch eine Innenform in die Arbeitsöffnung 20 der Schneidplatte 20 aus der Teilereihe T1 des Bandstreifens 6 geschnitten und nicht ausgeworfen. Der Rohling 8 verbleibt in der Arbeits-

öffnung 20. Beim Öffnen von Oberteil 1 und Unterteil 2 der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die Schneidplatte 13 einschließlich Führungselement 14 durch die hydraulisch betätigten Druckbolzen 21 angehoben und mit dem in der Schneidöffnung 20 befindlichen Rohling 8 in die nächstfolgende Arbeitsposition gedreht. In dem hier gezeigten Beispiel erfolgt die Drehung im Uhrzeigersinn zur Rückseite der Vorrichtung. Natürlich gehört es auch zu der Erfindung, wenn die Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn liegt. Im zweiten Arbeitsschritt II wird das Ober- und Unterteil 1 bzw. 2 geschlossen, in dem die Riegelbolzen 10 in die entsprechende Riegelöffnungen 23 der Schneidplatte 13 eingreifen. Die Schneideplatte 13 ist jetzt durch die Riegelbolzen 10 arretiert und es kann an dem Rohling 8 die Nächstfolgende Arbeitsoperation, beispielsweise ein Prägen oder ein Ausstoßen der Butzen 26 in einen Kanal 15 (siehe auch Fig. 1) vorgenommen werden. Im dritten Arbeitsschritt III wird die Schneideplatte 13 wiederum mit dem in der Arbeitsöffnung 20 verbleibenden Rohling 8 beim Öffnen von Ober- und Unterteil angehoben und soweit gedreht bis die nächstfolgende Arbeitsposition (Bearbeitungsstufe) erreicht ist. Die Schneidplatte 13 wird wie bereits im zweiten Arbeitsschritt beschrieben arretiert und Ober- und Unterteil geschlossen. Die entsprechende Arbeitsoperation wird ausgeführt, wobei sich die Arbeitsschritte solange wiederholen bis die Bearbeitung des Teils abgeschlossen ist.

Im vierten Arbeitsschritt IV wird das fertig bearbeitete Werkstück aus der Schneidöffnung 20 der Schneidplatte 13 in einen Kanal 25 ausgestoßen und beispielsweise durch Ausblasen aus dem Innenraum von Ober- und Unterteil entfernt. Nach dem Öffnen von Ober- und Unterteil 1 bzw. 2, Anheben und Drehen der Schneidplatte 13 erreicht die freigewordene Schneidöffnung 20 in der Schneidplatte 13 die Arbeitsposition in der Teilereihe T2 des Bandstreifens 6, so dass ein erneuter Bearbeitungszyklus im Uhrzeigersinn auf der Vorderseite der Vorrichtung durchgeführt werden kann.

**[0036]** Die Zuführrichtung Z des Bandstreifens 6 in die erfindungsgemäße Vorrichtung erfolgt über das Zentrum, d.h. der virtuellen Achse A, so dass es ohne weiteres möglich ist, unterschiedlich breite Bandstreifen 6 einzusetzen, wenn der Grundkreis GK für die Anordnung der einzelnen Bearbeitungsstufen entsprechend angepasst wird.

**[0037]** Je nach Anzahl der notwendigen Bearbeitungszyklen können die einzelnen Wirkpaare auf konzentrisch zueinander angeordneten Grundkreisen GK liegen, die jeweils von der virtuellen Drehachse A der Schneidplatte 13 unterschiedliche Radien R aufweisen, so dass gleichzeitig mehrere Bearbeitungsvorgänge durchgeführt werden können.

**[0038]** Jedem Bearbeitungszyklus ist ein Kanal 25 für den Abtransport der fertiggestellten Werkstücke nach außen. Die Abführrichtung AR der fertiggestellten Teile kann entsprechend der Anzahl der Wirkpaare (Bearbeitungsstufen) variieren. Die Winkel $\alpha$ können demzufolge bezogen auf Zuführrichtung des Bandstreifens 6 variieren.

Der Kanal 24 zum Abtransport der Abfallbutzen verläuft senkrecht zur Zuführrichtung des Bandstreifens 6 und ist somit vollkommen von dem Abtransport der Fertigteile separiert, so dass entsprechende Störungen durch im Werkzeugraum verbleibende Butzenreste ausgeschlossen sind.

**[0039]** Die Fig. 3 bis 5 verdeutlichen die Arbeitsschritte Schneiden, Prägen und Ausstoßen. In Fig. 3 ist Ober- und Unterteil 1 und 2 geschlossen und der Bandstreifen 6 zwischen Führungsplatte 3 und Fassung 13 geklemmt. Der Riegelbolzen 10 greift in die Riegelöffnung 23 ein. Die Schneidplatte 13 ist arretiert. Der Lochstempel 5 und der Schneidstempel 7 haben entsprechende Teile in die Arbeitsöffnung 20 der Schneidplatte 13 geschnitten. Die Fig. 4 zeigt die Arbeitsoperation Prägen. Oberteil 1 und Unterteil 2 der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist geschlossen und die Schneidplatte 13 durch den Riegelbolzen 10 arretiert. Der Prägestempel 9 und Prägeamboss 17 befinden sich in Arbeitsstellung.

In Fig. 5 ist der Teileausstoß von fertiggestellten feingeschnittenen und umgeformten Werkstücken dargestellt. In den Kanal 25 ist ein fertiggestelltes Teil ausgestoßen und kann beispielsweise durch Ausblasen ausgetragen werden.

**[0040]** Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| Oberteil | 1 |
| Unterteil | 2 |
| Führungsplatte | 3 |
| Ringzacke | 4 |
| Lochstempel | 5 |
| Bandstreifen | 6 |
| Schneidstempel | 7 |
| Rohling | 8 |
| Prägestempel | 9 |

| | |
|---|---|
| Riegelbolzen | 10 |
| Oberer Druckbolzen | 11 |
| Fassung | 12 |
| Schneidplatte (Matrize) | 13 |
| Führungselement | 14 |
| Abfallkanal | 15 |
| Auswerfer | 16 |
| Prägeamboss | 17 |
| Lagerzapfen | 18 |
| Untere Druckplatte | 19 |
| Schneidöffnungen in 13 | 20 |
| Unterer Druckbolzen | 21 |
| Unterer Druckbolzen für 16 | 22 |
| Riegelöffnungen | 23 |

| | |
|---|---|
| Abführkanal für Fertigteile | 24, 25 |
| Abfallbutzen | 26 |
| Virtuelle Drehachse | A |
| Abführrichtung für fertige Teile | AR |
| Achsflucht von 10 | B |
| Grundkreis | GK |
| Radius von GK | R |
| Erste Teilereihe auf 6 | T1 |
| Zweite Teilereihe auf 6 | T2 |
| Werkstück | W |
| Zuführrichtung, Vorschubrichtung von 6 | Z |
| Winkel Abführrichtung der Fertigteile | $\alpha$ |
| Arbeitsschritte/Bearbeitungsstufen | I,XI,III,IV |

**Patentansprüche**

**1.** Vorrichtung zum Feinschneiden und Umformen eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, mit mehreren, aus Wirkelementen wie Stempel (5,7) und/oder Umformelement (9), Führungsplatte (3) für das Schneid- und/oder Umformelement, an der Führungsplatte angeordnete Ringzacken (4) und Druckplatte eines Oberteils (1) und Schneidplatte (13), Auswerfer (16), Prägeamboss (17) und Druckplatte eines Unterteils (2) bestehenden Bearbeitungsstufen für einen Bearbeitungszyklus aus Ausschneiden, Prägen, Vorformen und/oder Lochen o. dgl., wobei der Bandstreifen (6) zwischen geschlossenen Ober- und Unterteil eingeklemmt und in offener Lage von Ober- und Unterteil in Vorschubrichtung (Z) bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidplatte (13) als ein scheibenförmiges Transferteil mit mehreren an die Wirkelemente angepasste Schneidöffnungen (20) ausgebildet ist, in denen ein ausgeschnittener Rohling (8) zum Transport von einer Bearbeitungsstufe zur anderen klemmend aufgenommen ist, wobei der Transferteil um eine zur Bearbeitungsrichtung parallele, im Zentrum des Transferteils gelegene virtuellen Achse (A) gegenüber den Wirkelementen des Oberteils (1) drehbar, senkrecht zu dieser nach einem Hub über die Wirkelemente (5,17) des Unterteils hinweg drehbar und die Schneidöffnungen (20) im Transferteil auf einem gemeinsamen Grundkreis (GK) angeordnet sind, dessen Radius ( R ) dem Abstand der Bearbeitungsstufe

von der Achse (A) entspricht, und dass die Bearbeitungsstufen des Oberteils auf dem Grundkreis (GK) voneinander fix beabstandet angeordnet sind, wobei den Bearbeitungsstufen mindestens zwei am Umfang diametral gegenüberliegende, in der Führungsplatte (3) des Oberteils befestigte, parallel zur Achse (A) angeordnete Riegelbolzen (10) und mehrere diametral zum Umfang gegenüberliegend angeordnete Riegelöffnungen (23) im Transferteil zum Justieren, Fixieren und Zustellen der Wirkelemente untereinander zugeordnet sind.

**2.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transferteil ein von in einer auf der Druckplatte (19) angeordneten Fassung (12) gehaltenes Führungselement (14) zum vertikalen Verschieben des Transferteils in Richtung Riegelbolzenachse (B) gegen die Führungsplatte (3) und einen am Druckstück ( ) befestigten Zapfen (18) aufweist, wobei das Transferteil um den Zapfen (18) drehbar ist.

**3.** Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidplatte (13) und Führungselement (14) ein gemeinsames Bauteil bilden.

**4.** Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Führungselement (14) ein in der Ebene € zwischen Fassung (12) und Führungselement (14) am äußeren Umfang des Führungselements (14) angreifender Schrittschaltmotor zum Drehen des Transferteils von Bearbeitungsstufe zu Bearbeitungsstufe zugeordnet ist.

**5.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen von Riegelbolzen (10) und Riegelöffnung (23) in geschlossener Zustellung von Ober- und Unterteil (1,2) auf einer gemeinsamen Flucht (B) angeordnet sind.

**6.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Bearbeitungsstufen eines Bearbeitungszyklus auf dem Grundkreis (GK) angeordnet sind.

**7.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungsstufen mehrerer Bearbeitungszyklen auf konzentrisch zueinander gelegenen Grundkreisen (GK) angeordnet sind, die von der Achse (A) des Transferteils entsprechend unterschiedliche Abstände aufweisen.

**8.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zu- und Abführrichtung (Z,AR) des Bandstreifens (6) über dem Zentrum des Grundkreises (GK) liegt.

**9.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Abführkanal (24) für fertigbearbeitete Werkstücke vorgesehen ist, deren Richtung bezogen auf die Abführrichtung (AR) des Bandstreifens (6) variabel angeordnet ist.

**10.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Abführkanal (25) für fertigbearbeitete Werkstücke vorgesehen ist, deren Richtung bezogen auf die Zuführrichtung (ZR) des Bandstreifens (6) variabel angeordnet ist.

**11.** Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Abführkanal (15) für Abfallbutzen vorgesehen ist.

**12.** Verfahren zum Feinschneiden und Umformen eines Werkstücks aus einem Bandstreifen, bei dem der Bandstreifen mehreren, aus Wirkelementen wie Schneidstempel, und/oder Umformelement, Führungsplatte, an der Führungsplatte angeordnete Ringzacken und Druckplatte eines Oberteils und Schneidplatte, Auswerfer, Prägeamboss und Druckplatte eines Unterteils bestehenden Bearbeitungsstufen nacheinander einen Bearbeitungszyklus aus Ausschneiden, Prägen, Vorformen und/oder Lochen o. dgl. unterworfen werden, der Bandstreifen zwischen geschlossenen Ober- und Unterteil eingeklemmt und bearbeitet sowie in offener Lage von Ober- und Unterteil in Vorschubrichtung taktweise weiterbewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ausgeschnittene Werkstück und/oder der Rohling von auf einer Kreisbahn liegenden Schneidöffnung der Schneidplatte aufgenommen bzw. gespeichert und durch eine Hub- mit nachfolgender Drehbewegung der Schneidplatte um einen, dem Abstand der Wirkelemente voneinander entsprechenden Betrag, den auf einer Kreisbahn gelegenen Wirkelementen des Oberteils nacheinander schrittweise zugeführt werden, wobei bei jedem Drehschritt die Wirkelemente des Oberteils und die Wirkelemente des Unterteils zur Deckung gebracht und sich nach dem Justieren und Schließen zu einem Wirkpaar der jeweiligen Bearbeitungsstufe ergänzen.

**13.** Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung entlang der Kreisbahn der Arbeits-

öffnungen in der Schneidplatte und die Bewegung entlang der Kreisbahn der Wirkelemente des Oberteils auf einem gemeinsamen Grundkreis erfolgen.

**14.** verfahren nach Anspruch 12 und 13, **gekennzeichnet durch** folgende nacheinander ablaufende Arbeitsschritte:

I) Ausschneiden des Rohlings in die Arbeitsöffnung der Schneidplatte und dessen Verbleib in der Arbeitsöffnung bei geschlossenem Ober- und Unterteil mit anschließendem Anheben der Schneidplatte über die Wirkelemente des Unterteils hinweg und schrittweises Drehen der jeweiligen Arbeitsöffnung der Schneidplatte bei geöffnetem Ober- und Unterteil bis zur nächstfolgenden Bearbeitungsstufe,
II) Ausrichten und Arretieren der Wirkelemente mit dem Schließen von Unter- und Unterteil und Durchführen einer weiteren Umformoperation,
III) erneutes Ausführen des Ablaufs gemäß den Schritten b und c, wobei sich diese solange wiederholen bis die Bearbeitung des Teils abgeschlossen ist,
IV) Auswerfen und Ausblasen des fertigbearbeiteten Teils bei geöffnetem Ober- und Unterteil, wobei die Schneidplatte nach dem Anheben soweit gedreht wird, bis die Arbeitsöffnung der freien Bearbeitungsstufe zum Durchführen eines erneuten Bearbeitungszyklus erreicht wird.

**15.** Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Bearbeitungszyklen gleichzeitig durchgeführt werden, wobei ein erster Bearbeitungszyklus auf einem ersten Grundkreis und ein weiterer Bearbeitungszyklus auf einem weiteren Grundkreis durchgeführt wird, dessen Radius sich von dem des ersten Grundkreis unterscheidet.

**16.** Verfahren nach 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bandstreifen über das Zentrum des Grundkreises geführt wird.

**17.** Verfahren nach Anspruch 12 bis 15, **dadurch gekezeichnet, dass** die fertigbearbeiteten Werkstücke durch Ausblasen oder Bandtransport aus dem geöffneten Ober- und Unterteil abgeführt werden.

**18.** Verfahren nach Anspruch 11 bis 14, **dadurch gekenzeichnet, dass** die Abfallbutzen durch Ausblasen oder Bandtransport aus dem geschlossenem Ober- und Unterteil abgeführt werden.

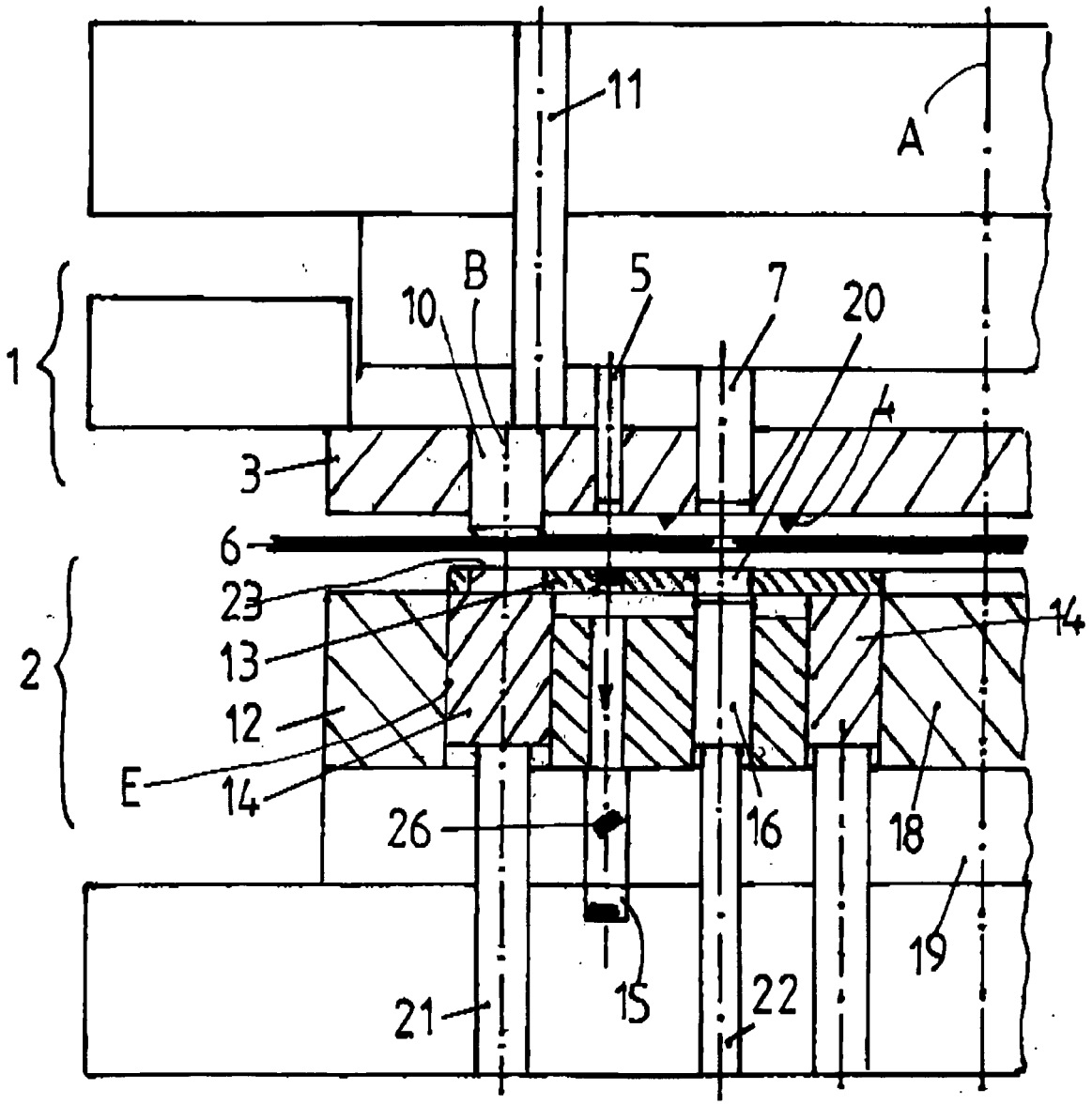



FIG. 1

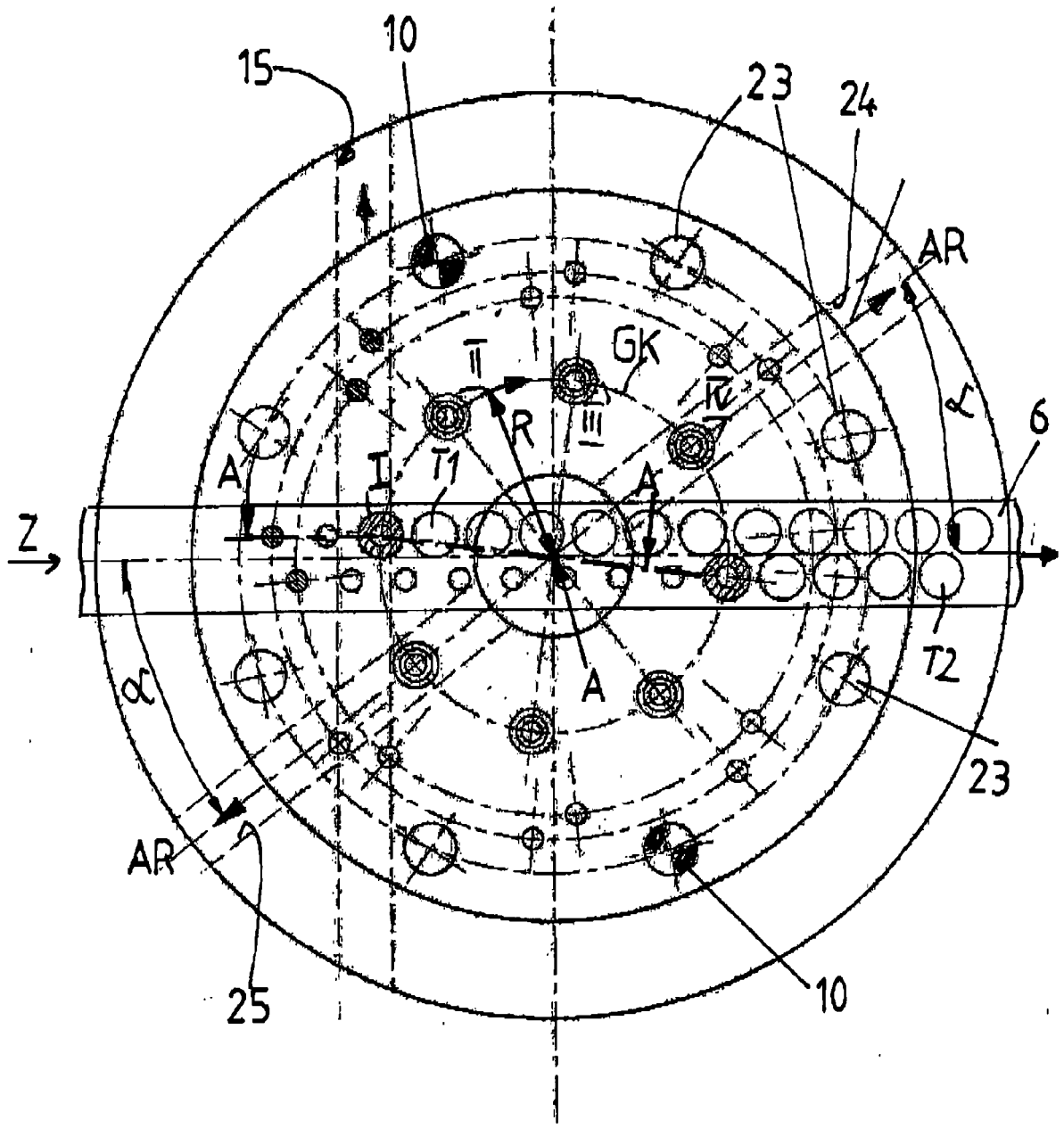



FIG. 2

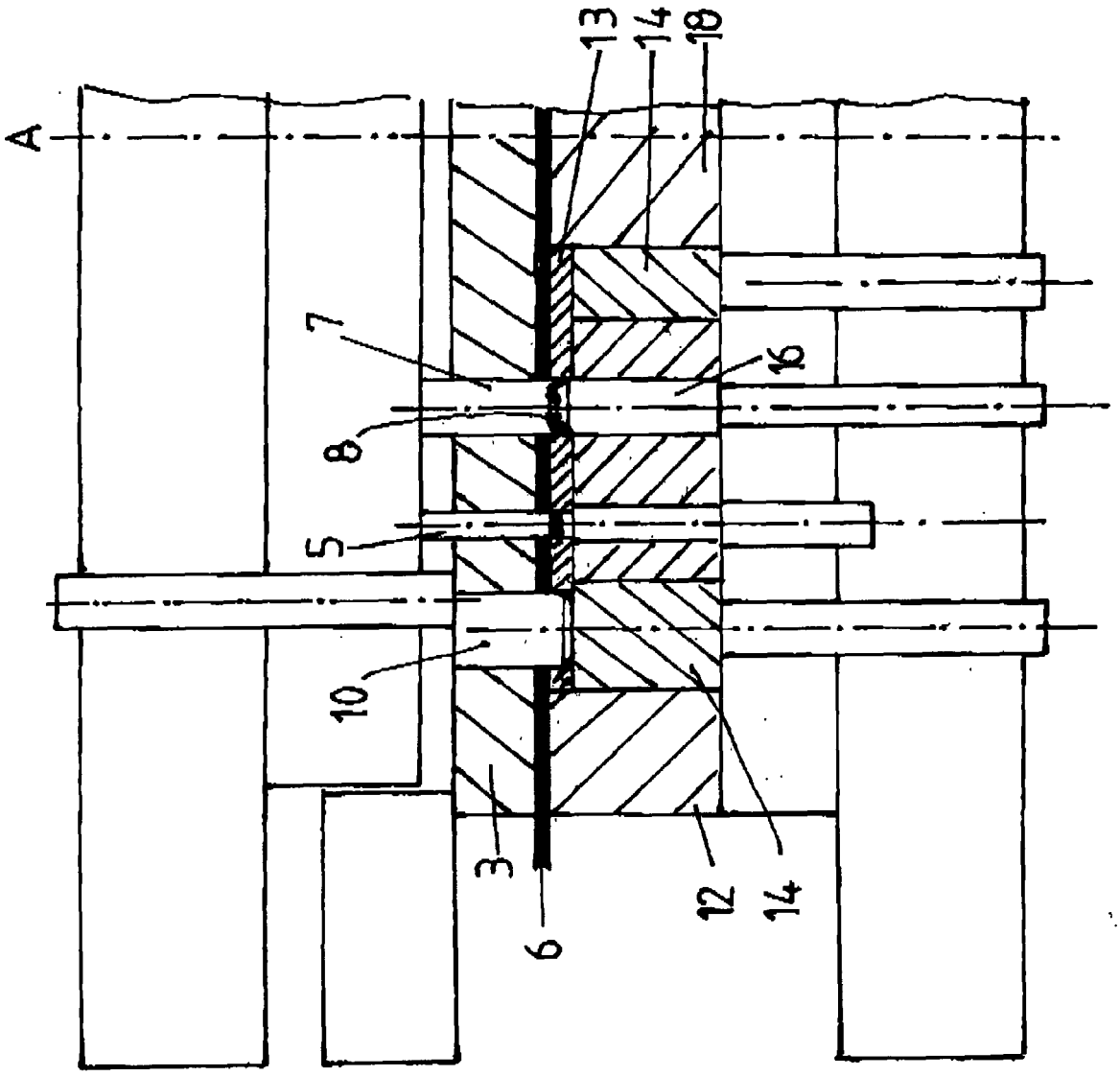



FIG.3

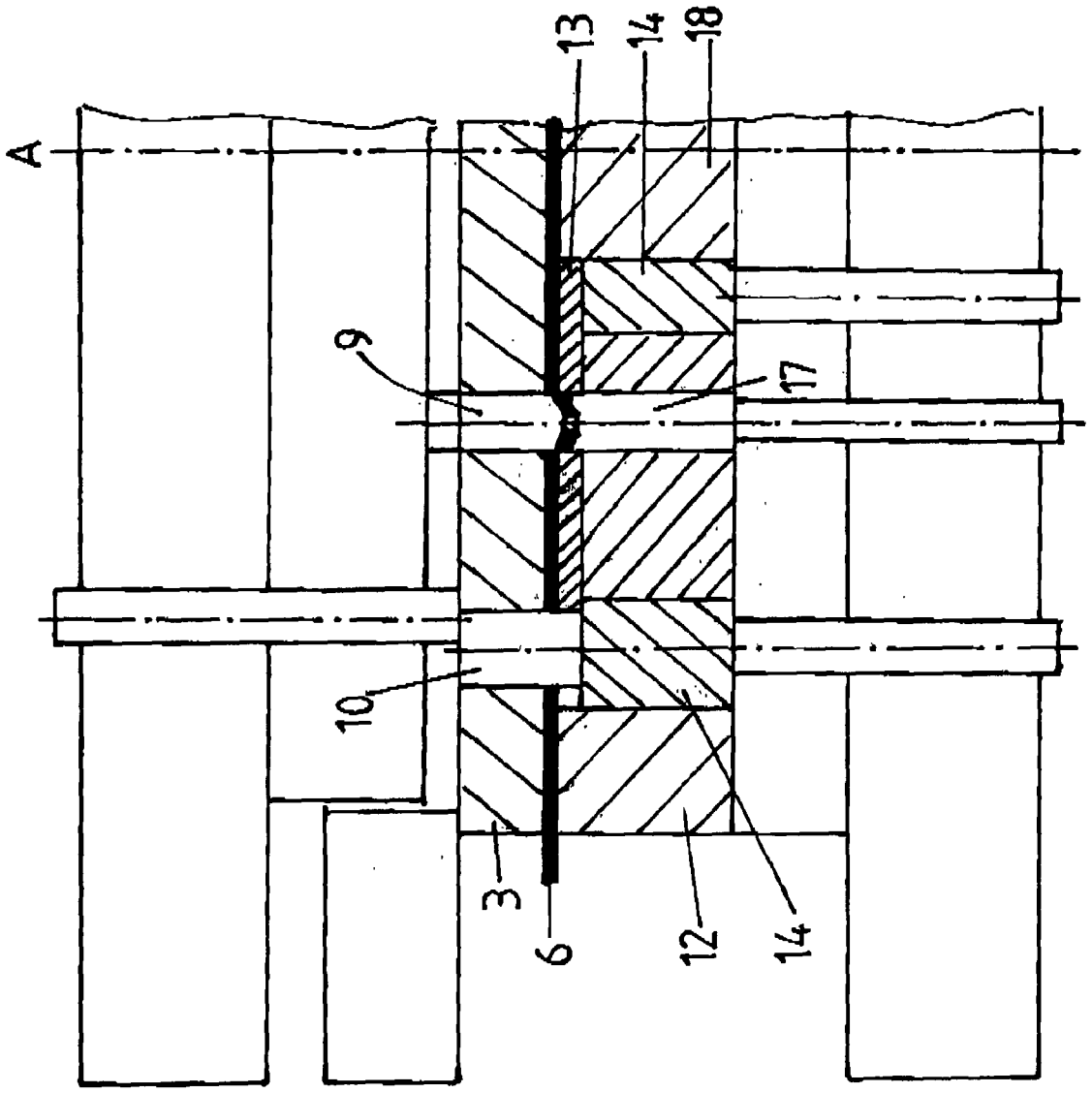



FIG. 4

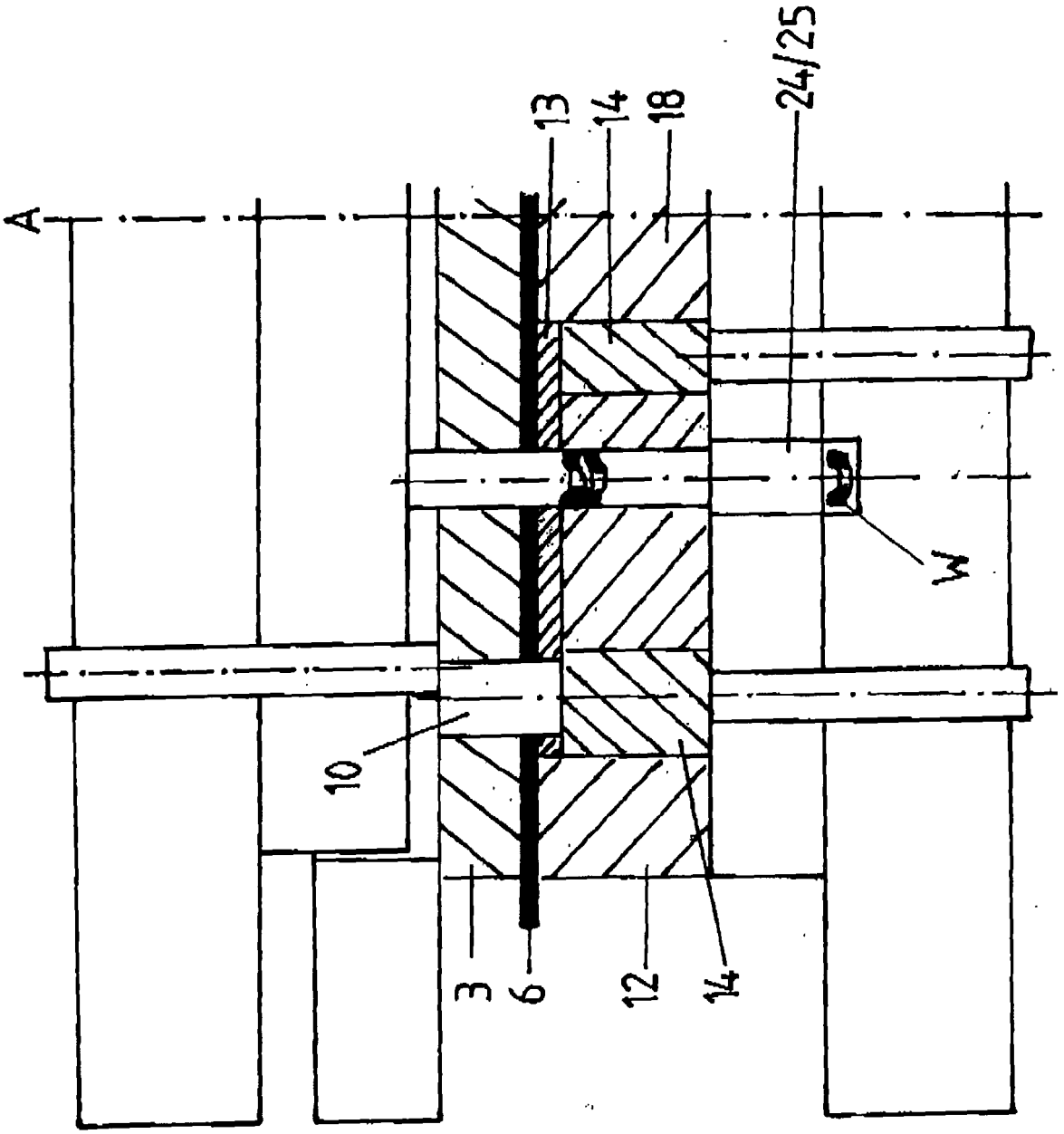



FIG.5

Europäisches Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 8046

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
|---|---|---|---|
| A | CH 471 647 A (FEINTOOL AG [CH])<br>30. April 1969 (1969-04-30)<br>* das ganze Dokument *<br>----- | 1,12 | INV.<br>B21D28/16<br>B21D28/06<br>B21D28/26 |
| A | US 1 892 168 A (SIEGEL CHARLES S)<br>27. Dezember 1932 (1932-12-27)<br>* das ganze Dokument *<br>----- | 1,12 | |
| D,A | DE 44 09 658 A1 (PRESSTA EISELE GMBH [DE])<br>28. September 1995 (1995-09-28)<br>* das ganze Dokument *<br>----- | 1 | |

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B21D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| München | 31. Januar 2008 | Ritter, Florian |

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 8046

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.

31-01-2008

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| CH 471647 A | 30-04-1969 | KEINE | |
| US 1892168 A | 27-12-1932 | KEINE | |
| DE 4409658 A1 | 28-09-1995 | 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 2165224 A1 **[0004]**
- DE 4409658 A1 **[0005]**