



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B21D 43/18

(21) Anmeldenummer: 97102456.7

(22) Anmeldetag: 14.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE DK ES GB IT LI NL

(72) Erfinder: Zumsteg, Horst  
9400 Rorschacherberg (CH)

(30) Priorität: 25.04.1996 DE 19616560

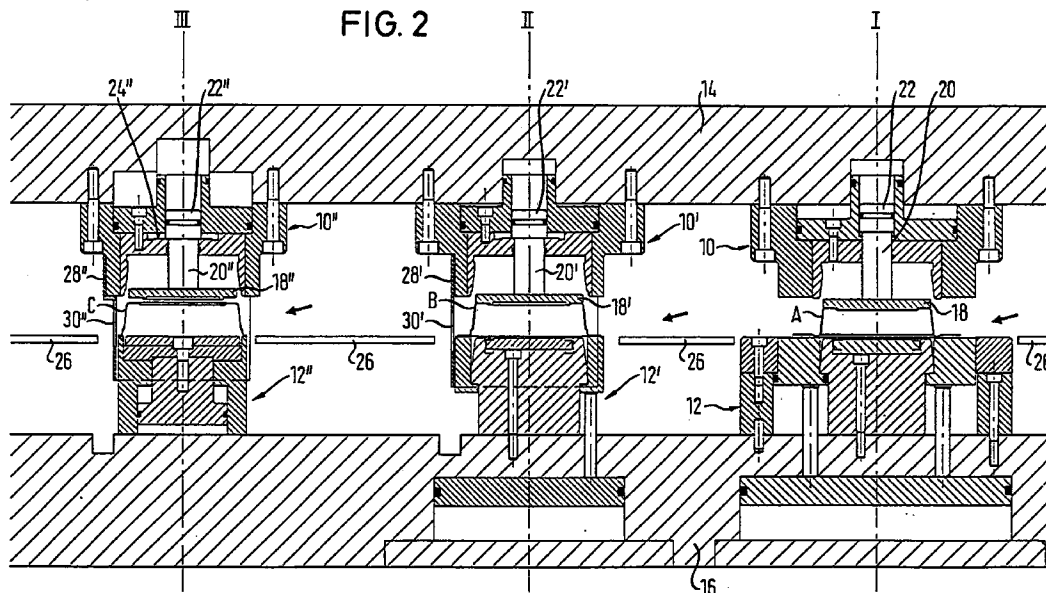
(74) Vertreter: Fuchsle, Klaus, Dipl.-Ing. et al  
Hoffmann Eitle,  
Patent- und Rechtsanwälte,  
Arabellastrasse 4  
81925 München (DE)

(71) Anmelder: Alcan Rorschach AG  
CH-9400 Rorschach (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum mehrstufigen Bearbeiten eines Produktes**

(57) Ein mehrstufiges Bearbeitungswerkzeug weist drei Stationen (I, II, III) auf, die jeweils ein Oberwerkzeug (10, 10', 10''), ein Unterwerkzeug (12, 12', 12'') und einen Auswerfer (18, 18', 18'') aufweisen. Zum Transport der Produkte dient ein laminarer Luftstrom, der das jeweilige Produkt gegen eine Positionier-

vorrichtung fördert, die durch einen Fangkorb (28', 28'') gebildet wird. Sämtliche Oberwerkzeuge (10, 10', 10'') und sämtliche Auswerfer (18, 18', 18'') sind an einem gemeinsamen Querhaupt (14) befestigt. Die Auswerfer sind dabei individuell einstellbar und steuerbar.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der CH-A-613 135 bekannt. Hierbei wird zur Herstellung von Hohlkörpern aus Dünnschicht oder Blech, wie beispielsweise Dosen oder ähnlichen Behältern, ein flaches Ausgangsmaterial in mehreren Verformungsstufen schrittweise zur gewünschten Endgestalt umgeformt. Dies erfolgt in Mehrstufen-Tiefziehwerkzeugen. In diesen wird das Endprodukt dadurch geformt, daß der Hohlkörper schrittweise zu einer immer größeren Tiefe bei gleichzeitiger Verringerung des Außendurchmessers gezogen wird, wobei grundsätzlich eine beliebige Anzahl von Verformungsstufen vorgesehen werden kann. Die im Einzelfall benötigte Anzahl der Verformungsstufen hängt von der angestrebten Endform des Hohlkörpers und den Verformungseigenschaften des verwendeten Materials ab. In jedem Fall ist es erforderlich, das Produkt zwischen den einzelnen Tiefziehstationen zu transportieren.

In der genannten CH-A-613 135 ist bereits ausgeführt, daß frühere Lösungen mit mechanischen Fördervorrichtungen aufgrund der zu bewegenden Massen solcher Vorrichtungen bei den heute geforderten Arbeitsgeschwindigkeiten nicht mehr befriedigen können. Deshalb wird in diesem Stand der Technik als Antrieb Druckluft vorgesehen. Dabei werden die Tiefziehprodukte in jeder Station gegen Positioniervorrichtungen in Form von Anschlägen bewegt, die einen Weitertransport des antransportierten Produktes verhindern, jedoch ein Durchführen des in der jeweiligen Station bearbeiteten (durchmesser verringerten) Produktes ermöglichen. Bei dieser vorbekannten Lösung ist es jedoch nachteilig, daß das Ausstoßen der Produkte aus dem Werkzeug und der Weitertransport mittels Druckluft über eine genaue Zeitfolgesteuerung koordiniert werden muß, um zu gewährleisten, daß in keiner Station bereits das nächste Produkt angeliefert wird, bevor das zuvor bearbeitete die Station verlassen hat. Bei jeder Neueinstellung der Tiefziehvorrichtung auf ein Produkt erfordert dies aufwendige Probeläufe und Eingeregulierungen, die nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden können. Das gleiche gilt für eventuell erforderliche Nachregulierungen während der Fertigung, die selbst dann notwendig werden, wenn mit veränderter Geschwindigkeit gearbeitet werden soll.

Auch die in der DE 26 35 583 C2, der EP 0 231 947, der EP 0 356 975 und der EP 0 149 184 beschriebenen Vorrichtungen lösen dieses Problem nicht.

Es ist deshalb die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art dahingehend weiterzubilden, daß ein Weitertransport der Produkte selbststeuernd bei jeder Arbeitsgeschwindigkeit gewährleistet ist, ohne daß Einstell- oder Anpassungsarbeiten erforderlich sind.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, und insbesondere dadurch, daß die Produkte bei allen Bearbeitungsstufen gleichzeitig bearbeitet werden, nach der Bearbeitung zur Verhinderung des weiteren Transports zeitweise festgehalten werden und zu unterschiedlichen Zeitpunkten für einen Weitertransport freigegeben werden. Da die bearbeiteten Produkte beim Öffnungshub zu unterschiedlichen, aufeinander abgestimmten Zeitpunkten für einen Weitertransport freigegeben werden, ist sichergestellt, daß ein nachfolgendes Produkt erst dann weitertransportiert wird, wenn das vorangehende Produkt die Zielposition verlassen hat.

Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 angegeben.

So kann das Produkt in der Station durch einen Auswerfer aus dem Werkzeug entfernt werden. Aus der eingangs genannten CH-A-613 135 ist ein solcher Auswerfer bekannt, durch den das Produkt dort aus dem Unterwerkzeug entfernt und damit zugleich zum Weitertransport freigegeben wird. Um eine aufeinander abgestimmte Abfolge des Transports der Produkte aus den verschiedenen Stationen zu erreichen, muß im Stand der Technik eine Zeitsteuerung für die Betätigung der Auswerfer vorgesehen sein.

Erfindungsgemäß werden beim gleichzeitigen Öffnungshub aller Stationen zwar die Produkte in allen Stationen auch gleichzeitig aus den Werkzeugen entfernt, aber nicht sofort zum Weitertransport freigegeben, sondern zunächst von Niederhalteeinrichtungen, vorzugsweise den Auswerfern, auf der Oberseite der Unterwerkzeuge festgehalten, bis ein Öffnungshub der Auswerfer die endgültige Freigabe des jeweiligen Produktes zum Weitertransport bewirkt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Öffnungshübe der Auswerfer zu unterschiedlichen, aufeinander abgestimmten Zeitpunkten beginnen. Hierdurch wird auf besonders einfache Weise sichergestellt, daß die in den Stationen bearbeiteten Produkte zu unterschiedlichen Zeitpunkten für einen Weitertransport freigegeben werden, da sich die Auswerfer beim Öffnungshub zu unterschiedlichen Zeitpunkten von den Produkten lösen, die in den unterschiedlichen Bearbeitungsstationen angeordnet sind.

Da die Oberwerkzeuge und die Auswerfer durch das gleiche Maschinenbauteil bewegt werden, können aufwendige Stell- und Steuervorrichtungen entfallen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung erfolgt der Antrieb der Produkte durch einen Luftstrom, der vorzugsweise während des Arbeitshubes der Vorrichtung unterbrochen wird. Zwar müßte der Luftstrom erfindungsgemäß grundsätzlich überhaupt nicht unterbrochen werden, um einen ordnungsgemäßen Produktionsablauf sicherzustellen. Jedoch kann der Luftstrom aus Kostengründen abgeschaltet werden, während die Produkte beim Arbeitshub in den Werkzeugen fixiert sind. Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es jedoch möglich, daß der Luftstrom zum

Weitertransport der Produkte für alle Stationen gemeinsam gesteuert wird. Eine Einzelansteuerung kann also entfallen.

In vorteilhafter Ausbildung der Erfindung werden in jeder Station Positioniervorrichtungen angeordnet, die so ausgebildet sind, daß sie die vom Luftstrom antransportierten Produkte zum Werkzeug orientiert stoppen, jedoch nach erfolgter Bearbeitung des Produktes dessen Weitertransport erlauben. Dazu sind bevorzugt entsprechend dimensionierte Durchtrittsöffnungen in den Positioniervorrichtungen vorgesehen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die betreffende Positioniervorrichtung beim Öffnen des Oberwerkzeugs zwangsweise in die Transportbahn bewegt. Auch hierdurch ist gewährleistet, daß bei einer Veränderung der Arbeitsgeschwindigkeit oder der Produkte keinerlei Einstellarbeiten erforderlich sind.

Die Lösung der eingangs genannten Aufgabe erfolgt ferner durch ein mehrstufiges Bearbeitungswerkzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8.

Erfindungsgemäß sind die Oberwerkzeuge an einem gemeinsamen Querhaupt befestigt und werden von diesem in ihren Bewegungen betätigt. Hierdurch ist einerseits eine konstruktiv einfache Lösung geschaffen, da für die Hubbewegungen der einzelnen Werkzeuge keine getrennten Vorrichtungen und Ansteuerungen erforderlich sind. Ferner sind die Auswerfer in Bewegungsrichtung des Querhauptes verschiebbar an den Oberwerkzeugen angebracht, so daß auch die Auswerfer durch die Bewegungen des gemeinsamen Querhauptes betätigt werden, und auch hier gesonderte Betätigungs- und/oder Steuereinrichtungen entfallen können. Ferner sind Niederhalteeinrichtungen vorgesehen, die vorzugsweise durch die Auswerfer gebildet werden, und deren Bewegungen bezüglich der Oberwerkzeuge derart begrenzt sind, daß die Niederhalteeinrichtungen, vorzugsweise die Auswerfer, beim Öffnen des Werkzeugs zu unterschiedlichen Zeitpunkten, in zwangsläufiger Abhängigkeit vom Bewegungsablauf des Oberwerkzeugs, an dessen Öffnungshub teilnehmen. Schließlich sind die Niederhalteeinrichtungen, vorzugsweise die Auswerfer, bezüglich eines zu bearbeitenden Produktes derart angeordnet, daß sie das Produkt bis zu ihrem jeweiligen Öffnungshub festhalten. Hierdurch wird eine besonders einfache und zweckmäßige Steuerung des Weitertransports der Produkte erreicht.

Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind durch die Unteransprüche 9 bis 17 gekennzeichnet.

So können die Auswerfer der verschiedenen Bearbeitungsstationen so geführt sein, daß sie beim Öffnen des Oberwerkzeuges zunächst unter der Wirkung einer Niederhaltekraft in der bei Schließstellung der Werkzeuge eingenommenen Position verharren und dadurch das jeweilige Produkt auf der in der Transportebene liegenden Oberseite des zugehörigen Unterwerkzeugs festhalten, bis sie zeitlich nacheinander durch

Anschläge mit den auffahrenden Oberwerkzeugen gekuppelt und von diesen gegen die Wirkung der Niederhaltekraft beim weiteren Öffnungshub mitgenommen werden. Erst mit einsetzendem Öffnungshub der Auswerfer werden die Produkte in den einzelnen Stationen zum Weitertransport freigegeben. Dies stellt eine konstruktiv sehr einfache Lösung dar, die eine aufeinander abfolgende Freigabe der Produkte ermöglicht. Auch müssen bei Veränderung der Arbeitsgeschwindigkeit keine Anpassungen erfolgen.

Jeder Auswerfer ist durch eine konstante Niederhaltekraft in Auswurfrichtung vorgespannt. Eine solche Niederhaltekraft kann beispielsweise durch eine Metallfeder oder ein Druckluftpolster bewirkt werden. Hierdurch ist sichergestellt, daß jeder Auswerfer bei Öffnen des Oberwerkzeuges das bearbeitete Produkt aus der Matrize auswirft und auf der Transportebene festhält, bis der Öffnungshub des Auswerfers einsetzt, d.h. der Auswerfer vom Produkt abgezogen wird.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können die Anschläge der Auswerfer einstellbar sein. Grundsätzlich ist zwar eine Nachjustage oder eine Neueinstellung der Anschläge erfindungsgemäß nicht erforderlich. Jedoch könnten die Auswerfer eine Stange aufweisen, die gleitend durch das Querhaupt geführt und oberhalb des Querhauptes mit einstellbaren Anschlägen versehen sind.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung können als Antrieb für den Transport der Produkte Druckluftdüsen vorgesehen sein, die gemeinsam angesteuert werden. Da erfindungsgemäß keine Einzelansteuerung des jeweiligen Druckluftstromes erforderlich ist, läßt sich hierdurch der Steuerungsaufwand bedeutend reduzieren.

Die Positioniervorrichtung für das Produkt kann nach einer weiteren Ausbildung vorteilhafterweise an dem Oberwerkzeug befestigt sein, so daß sie sich beim Öffnen des Oberwerkzeuges mit diesem bewegt. Sofern die Positioniervorrichtung für das Produkt aus einem Fangkorb besteht, der eine Durchtrittsöffnung für das Produkt aufweist, wird die Durchtrittsöffnung bei Öffnen des Oberwerkzeuges in die Transportebene bewegt, so daß das Produkt durch die Durchtrittsöffnung hindurch gefördert werden kann. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Durchtrittsöffnung bei vollständig geöffnetem Oberwerkzeug oberhalb der Transportebene angeordnet ist, da dann das nachfolgende Produkt an einer Weiterbewegung gehindert ist.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung kann der Fangkorb neben der Durchtrittsöffnung weitere Öffnungen aufweisen, um in der Luftströmung Turbulenzen zu verhindern.

Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand einer vorteilhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Mehrstufen-Tiefziehwerkzeuges

mit drei Stationen in geschlossenem Zustand;

Fig. 2 das Tiefziehwerkzeug von Fig. 1, wobei die Oberwerkzeuge teilweise geöffnet sind; und

Fig. 3 das Tiefziehwerkzeug von Fig. 1 in vollständig geöffnetem Zustand.

Das in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Mehrstufen-Tiefziehwerkzeug weist (beispielhaft) drei Stationen I, II und III auf. Dabei wird in der Station I aus Dünnband eine Ronde ausgestanzt und in einer ersten Ziehstufe gezogen. In der Station II wird die zweite Ziehstufe ausgeführt, während in der Station III der Rand des fertig gezogenen Produktes beschnitten wird.

Jede Station weist ein Oberwerkzeug 10, 10', 10" und ein Unterwerkzeug 12, 12' und 12" auf, wobei sämtliche Oberwerkzeuge an einem gemeinsamen Querhaupt 14 und sämtliche Unterwerkzeuge an einer gemeinsamen Grundplatte 16 befestigt sind. Zum Auswerfen des Produktes aus der jeweiligen Matrize des Oberwerkzeuges 10, 10', 10" ist in jedem Oberwerkzeug ein Auswerfer 18, 18', 18" vorgesehen, der an einem zylindrischen Führungsschaft 20, 20', 20" mit verbreitertem Endteil 22, 22', 22" befestigt ist. Hierbei endet die vertikale Gleitbewegung der Auswerfer relativ zum Oberwerkzeug jeweils an einer Anschlagkante 24, 24', 24" des jeweiligen Oberwerkzeuges.

Zum Transport der Produkte zwischen den einzelnen Stationen I, II und III entlang einer Transportebene 26 dienen (nicht dargestellte) Druckluftdüsen, die einen vorzugsweise laminaren Transport-Luftstrom erzeugen, der in den Figuren jeweils durch einen nach links gerichteten Pfeil angedeutet ist. Die jeweiligen Druckluftdüsen sind nicht einzeln angesteuert, sondern gemeinsam mit einer Druckluftquelle verbunden. Mit geeigneten Leitvorrichtungen kann der Transport allerdings auch mit einer turbulenten Luftströmung bewerkstelligt werden.

Als Positioniervorrichtung für die weiterzutransportierenden Produkte weisen die Stationen II und III jeweils einen Fangkorb 28', 28" auf, der an dem zugehörigen Oberwerkzeug 10', 10" befestigt ist und sich zusammen mit diesem bewegt. Jeder Fangkorb 28', 28" ist im Querschnitt parallel zur Transportebene 26 im wesentlichen U-förmig ausgebildet, wobei die Basis des U mit einer Durchtrittsöffnung 30', 30" für das zu transportierende Produkt versehen ist. Hierbei kann die Durchtrittsöffnung so gewählt sein, daß ein Produkt nur dann durch diese hindurchgelangen kann, wenn es an der zugehörigen Bearbeitungsstation bearbeitet worden ist. Unterhalb der Durchtrittsöffnungen 30', 30" sind weitere Öffnungen (nicht dargestellt) vorgesehen, die das Auftreten von Turbulenzen in der Transportluftströmung vermeiden.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Vorrichtung beschrieben.

Bei dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Drei-Stationen-Tiefziehwerkzeug wird in der Station I aus Dünnbandmaterial eine Ronde ausgestanzt und die erste Tiefziehstufe durchgeführt. Nach dem Transport des in der Station I bearbeiteten Produktes zur Station II wird es dort einem weiteren Tiefziehvorgang unterworfen und anschließend zum Beschneiden des Randes in die Station III überführt.

Fig. 1 zeigt das Tiefziehwerkzeug in geschlossenem Zustand, d.h. der Arbeitshub ist vollständig durchgeführt und die Oberwerkzeuge 10, 10' und 10" sämtlicher Stationen I, II und III sind gegen die Unterwerkzeuge 12, 12', 12" geschlossen. Da sämtliche Oberwerkzeuge 10, 10', 10" an dem gemeinsamen Querhaupt 14 befestigt sind, werden der Arbeitshub wie auch der Öffnungshub für alle Stationen gleichzeitig durchgeführt.

Fig. 2 zeigt das Tiefziehwerkzeug von Fig. 1, wobei jedoch das Querhaupt 14 den Öffnungshub bereits teilweise durchgeführt hat. Dadurch sind die Tiefziehprodukte A, B und C in den Stationen I, II und III bereits von den Auswerfern 18, 18', 18" aus dem Oberwerkzeug ausgestoßen. In den Stationen I und II werden sie noch vom Auswerfer auf der Oberseite des Unterwerkzeuges festgehalten, da die Auswerfer durch ein auf der Oberseite des Auswerferstempels 20, 20' konstant wirkendes Druckluftpolster vertikal nach unten gedrückt werden. Obwohl auch hier bereits die zugehörigen Druckluftdüsen aktiviert sind, werden die Produkte A und B auf diese Weise noch in ihrer Station gehalten. In der Station III hat jedoch der Auswerfer 18" das fertige Tiefziehprodukt C bereits freigegeben, da die obere Verbreiterung 22" des Auswerfers 18" an der Anschlagkante 24" des Oberwerkzeuges 10" angeschlagen und damit der Öffnungshub des Auswerfers eingeleitet worden ist. Gleichzeitig ist in der Station III der zugehörige Fangkorb 28" so weit angehoben worden, daß sich dessen Durchtrittsöffnung 30" in der Transportebene 26 befindet, so daß der mit einem Pfeil angedeutete Druckluftstrom das Produkt C aus der Station III fördern kann.

Fig. 3 zeigt schließlich das Tiefziehwerkzeug in vollständig geöffnetem Zustand. Wie gut zu erkennen ist, ist das fertige Produkt C durch den Luftstrom bereits aus der Station III ausgestoßen worden und das Produkt B ist an dessen Stelle nachgerückt. Da sich die Durchtrittsöffnung 30" des Fangkorbes 28" der Station III jetzt oberhalb der Transportebene 26 befindet, schlägt das Produkt B an den Fangkorb 28" an und wird von dem zugehörigen Transport-Luftstrom nicht weitergefördert, sondern in seiner Position fixiert. In der Station II ist zu erkennen, daß das Produkt A von dem zugehörigen Druckluftstrom in den Fangkorb 28' hineinbewegt wird und an diesem fixiert wird, da sich die Durchtrittsöffnung 30' ebenfalls oberhalb der Transportebene 26 befindet. In der Station I ist das Dünnband 40 so weit vorgeschoben worden, wie es zum Ausstanzen der nächsten Ronde erforderlich ist. Gleichzeitig ist in Fig. 3 zu erkennen, daß sich bei vollständig geöffnetem Werkzeug

sämtliche Oberwerkzeuge und sämtliche Auswerfer 18, 18' und 18'' deutlich oberhalb der Produkte befinden, so daß diese ungehindert transportiert werden können.

Aus der Abfolge der Fig. 1 bis 3 geht hervor, daß einerseits der Schließhub und der Öffnungshub für alle Stationen I, II und III gleichzeitig durchgeführt werden und daß die in den Stationen bearbeiteten Produkte A, B und C beim Öffnungshub zu unterschiedlichen Zeitpunkten von den Auswerfern 18, 18' und 18'' freigegeben werden, da diese beim zeitgleichen Öffnungshub aller Werkzeuge zu unterschiedlichen Zeitpunkten an ihren Anschlägen 24, 24' und 24'' anschlagen. Fig. 2 läßt erkennen, daß als erstes das Produkt C freigegeben wird, das bereits sämtliche Bearbeitungsstationen durchlaufen hat, d.h. der Öffnungshub des Auswerfers 18'' beginnt bei Öffnen des Werkzeuges zuerst, und der Öffnungshub des Auswerfers 18 der Station I beginnt bei Öffnen des Werkzeuges zuletzt.

Während des Arbeitshubes (Fig. 1) kann der Transport-Luftstrom abgeschaltet werden, wobei diese Schaltung des Luftstroms jedoch zur Werkzeugbewegung relativ grob orientiert ist und keiner Feineinstellung während der Produktion bedarf. Die seitliche Führung der Produkte während des Transportes erfolgt durch nicht dargestellte Führungselemente.

Die oben beschriebenen Auswerfer 18, 18' und 18'' der Stationen I, II und III besitzen erfindungsgemäß eine Doppelfunktion, da diese einerseits dazu dienen, das Produkt aus dem jeweiligen Oberwerkzeug herauszudrücken und andererseits dazu herangezogen werden, das Produkt auf der Oberseite des zugehörigen Unterwerkzeuges festzuhalten, die in der Transportebene liegt. Erst ab einer bestimmten Öffnungsstellung des Werkzeuges wird jeder Auswerfer 18, 18', 18'' durch den zugeordneten Anschlag 24, 24', 24'' mitgenommen, wodurch die jeweiligen Produkte nacheinander freigegeben werden. Der von den Luftdüsen ausgehende laminare Luftstrom erfaßt dann das Werkstück und befördert ihn auf den Fangkorb der nachfolgenden Station zu, der auf die Außenabmessungen des Produktes im noch nicht bearbeiteten Zustand abgestimmt ist. Hier wird das Produkt von dem weiterhin wirkenden laminaren Luftstrom in Position gehalten, bis das Werkzeug den nächsten Arbeitshub durchführt.

### Patentansprüche

1. Mehrstufiges Bearbeitungsverfahren, bei dem an zumindest zwei Stationen in zumindest zwei Bearbeitungsstufen ein Produkt zunächst durch ein Werkzeug mit Ober- und Unterwerkzeug bearbeitet wird und dann auf einer Transportebene zu der nächsten Bearbeitungsstufe weitertransportiert wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß

- die Produkte bei allen Bearbeitungsstufen gleichzeitig bearbeitet werden,

- die Produkte nach der Bearbeitung zur Verhinderung des Weitertransports zeitweise festgehalten werden, und

- die Produkte zu unterschiedlichen Zeitpunkten für einen Weitertransport freigegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in einer Station das Produkt vor dem Produkt in der in der Bearbeitungsfolge vorangehenden Station freigegeben wird.

3. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Produkt in jeder Station durch einen Auswerfer aus dem Werkzeug entfernt und von einer Niederhalteeinrichtung, vorzugsweise dem Auswerfer, auf der Transportebene festgehalten wird, wobei durch einen Öffnungshub des Auswerfers die Freigabe bewirkt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Bearbeitung ein Öffnungshub der Oberwerkzeuge erfolgt, und daß der Öffnungshub jedes Auswerfers in zwangsläufiger Abhängigkeit vom Öffnungshub der Oberwerkzeuge zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt beginnt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberwerkzeuge und die Auswerfer durch das gleiche Maschinenbauteil bewegt werden.

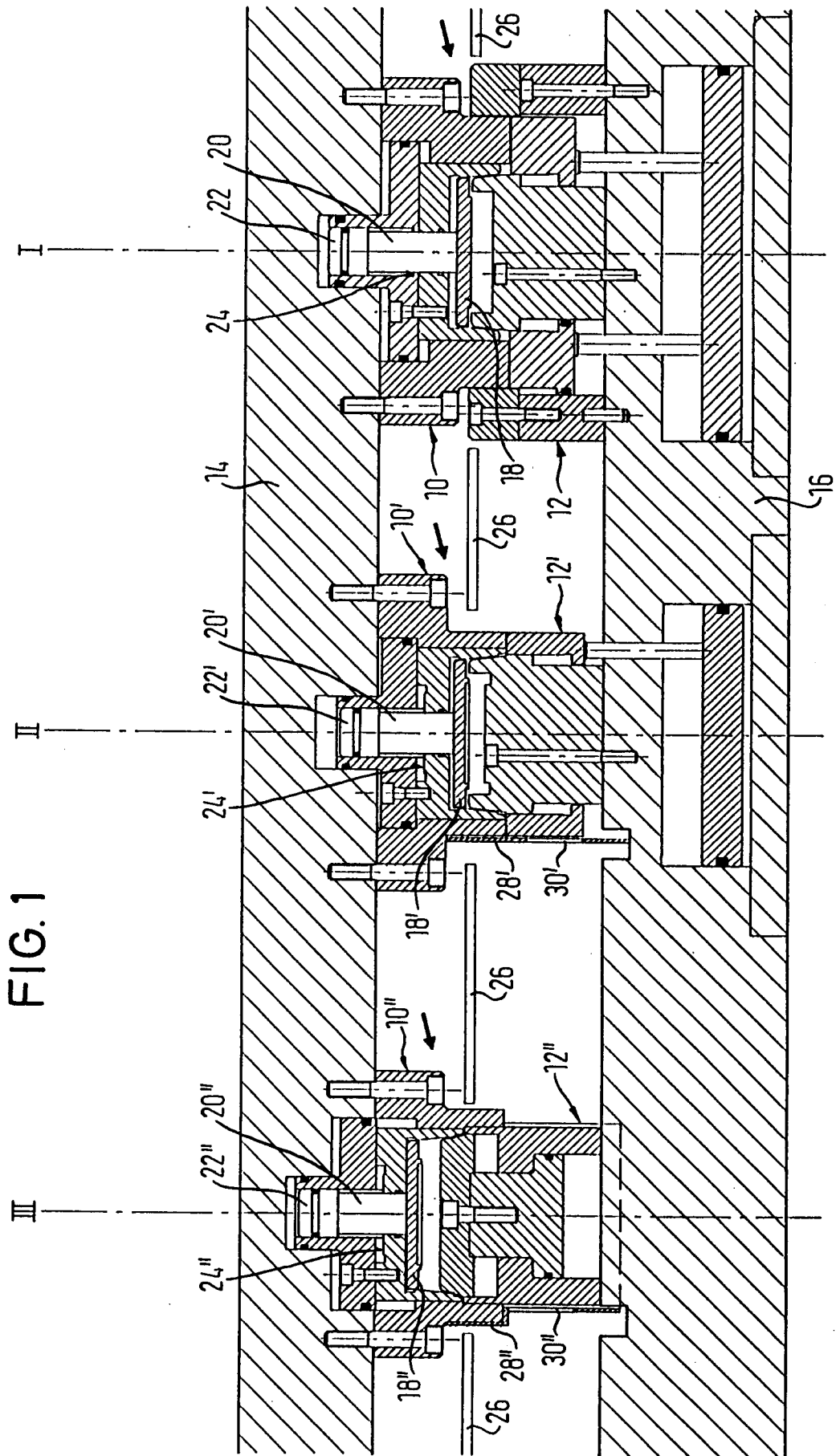
6. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Produkte durch einen vorzugsweise laminaren Luftstrom transportiert werden, der vorzugsweise während des Arbeitshubs der Werkzeuge unterbrochen wird, und der vorzugsweise für alle Stationen gemeinsam gesteuert wird.

7. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Positioniervorrichtung beim Öffnen des Oberwerkzeugs zunächst so in die Transportebene bewegt wird, daß eine in ihr befindliche Durchtrittsöffnung für den Weitertransport des Produktes zur Verfügung steht, während beim weiteren Öffnen die Positioniervorrichtung das nachfolgende Produkt in der Station positioniert.

8. Bearbeitungswerkzeug mit mehreren Stationen, mit

- zumindest zwei nacheinander angeordneten Bearbeitungsstationen (I, II, III) mit jeweils einem Oberwerkzeug (10, 10', 10''), einem Unterwerkzeug (12, 12', 12'') und einem Auswerfer (18, 18', 18''), und

- einem Antrieb für den Produkttransport, dadurch **gekennzeichnet**, daß
  - die Oberwerkzeuge (10, 10', 10'') an einem gemeinsamen Querhaupt (14) befestigt sind, 5
  - die Auswerfer (18, 18', 18'') in Bewegungsrichtung des Querhauptes (14) verschiebbar an den Oberwerkzeugen (10, 10', 10'') angebracht sind, und 10
  - die Bewegungen von Niederhalteeinrichtungen, die vorzugsweise durch die Auswerfer (18, 18', 18'') gebildet werden, bezüglich der Oberwerkzeuge (10, 10', 10'') derart begrenzt sind, daß die Niederhalteeinrichtungen, vorzugsweise die Auswerfer (18, 18', 18''), beim Öffnen des Werkzeugs zu unterschiedlichen Zeitpunkten, in zwangsläufiger Abhängigkeit vom Bewegungsablauf des Oberwerkzeugs (10, 10', 10''), an dessen Öffnungshub teilnehmen, 15
  - wobei die Niederhalteeinrichtungen, vorzugsweise die Auswerfer (18, 18', 18'') bezüglich eines zu bearbeitenden Produkts derart angeordnet sind, daß sie das Produkt bis zu ihrem jeweiligen Öffnungshub festhalten. 20
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Öffnungshub des Oberwerkzeugs (10, 10', 10'') zunächst der Auswerfer (18, 18', 18'') unter der Wirkung einer Niederhaltekraft in der bei der Schließstellung des Werkzeugs eingenommenen Position bleibt, bis er durch einen Anschlag (24, 24', 24'') mit dem Oberwerkzeug gekuppelt und von diesem gegen die Wirkung der Niederhaltekraft beim weiteren Öffnungshub mitgenommen wird. 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Niederhaltekraft von einer Feder oder einem konstant wirkenden Druckluftpolster erzeugt wird. 40
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschläge (22, 22', 22''; 24, 24', 24'') der Auswerfer (18, 18', 18'') bzw. der Oberwerkzeuge (10, 10', 10'') einstellbar sind. 45
12. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Antrieb für den Produkttransport gemeinsam angesteuerte Luftdüsen zur Erzeugung einer vorzugsweise laminaren Luftströmung vorgesehen sind. 50
13. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Oberwerkzeug (10', 10'') eine Positioniervorrichtung (28', 28'') für das Produkt (A, B, C) befestigt ist.
14. Vorrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Positioniervorrichtung für das Produkt aus einem Fangkorb (28', 28'') besteht, der eine Durchtrittsöffnung (30', 30'') für das Produkt (A, B, C) aufweist, die so dimensioniert ist, daß das Produkt erst nach der Bearbeitung in der zugehörigen Station hindurchtreten kann. 55
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnung (30', 30'') der Positioniervorrichtung (28', 28'') bei vollständig geöffnetem Oberwerkzeug (14) oberhalb der Transportebene (16) liegt, so daß das nächste Produkt von der Positioniervorrichtung (28', 28'') aufgehalten und in der Station positioniert wird.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Fangkorb (28', 28'') neben der Durchtrittsöffnung (30', 30'') weitere Öffnungen aufweist.
17. Vorrichtung nach zumindest einem der vorgehenden Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungsstation (I, II, III) eine Tiefziehstation, eine Stanzstation oder eine Schneidstation ist.



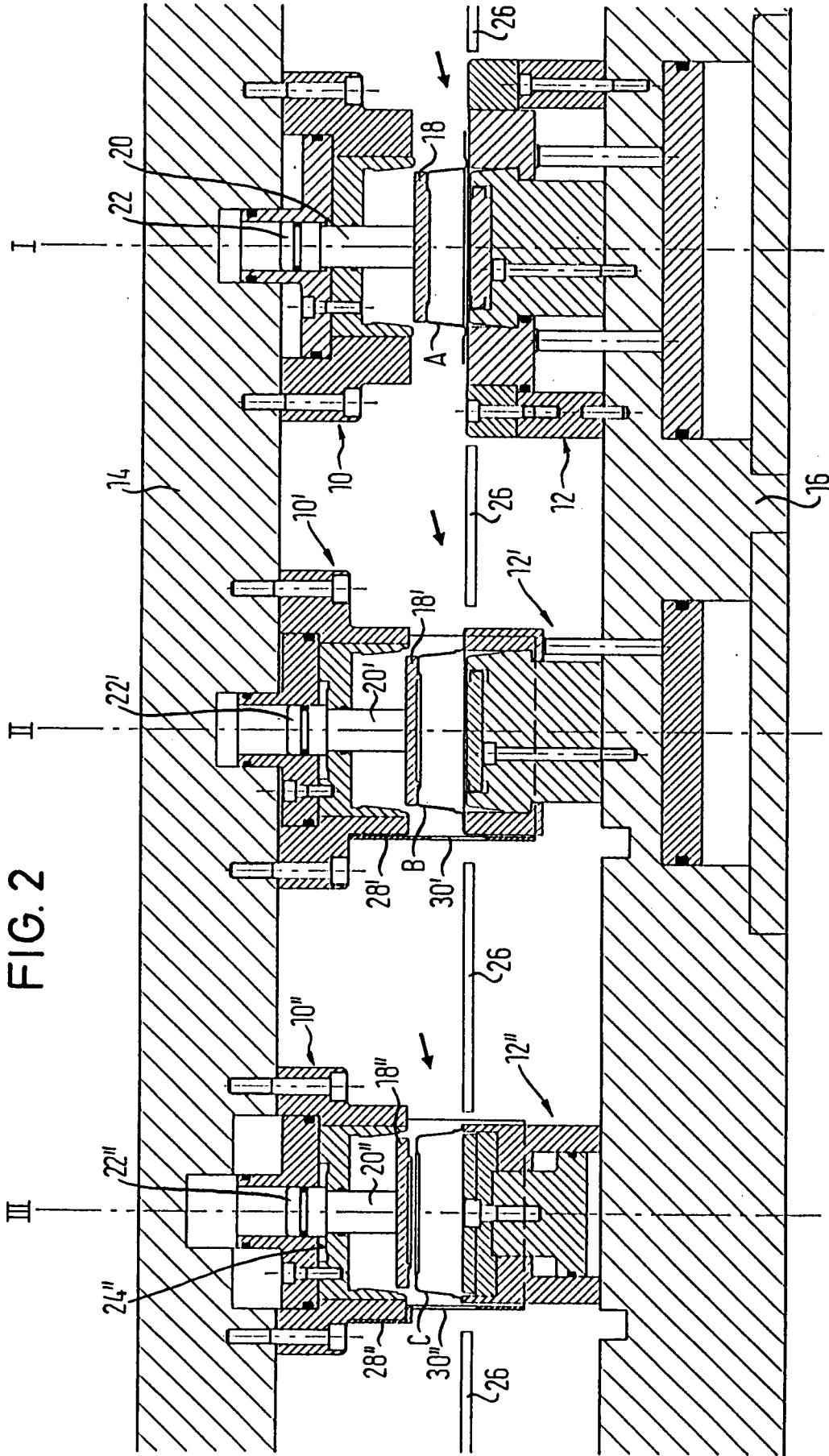
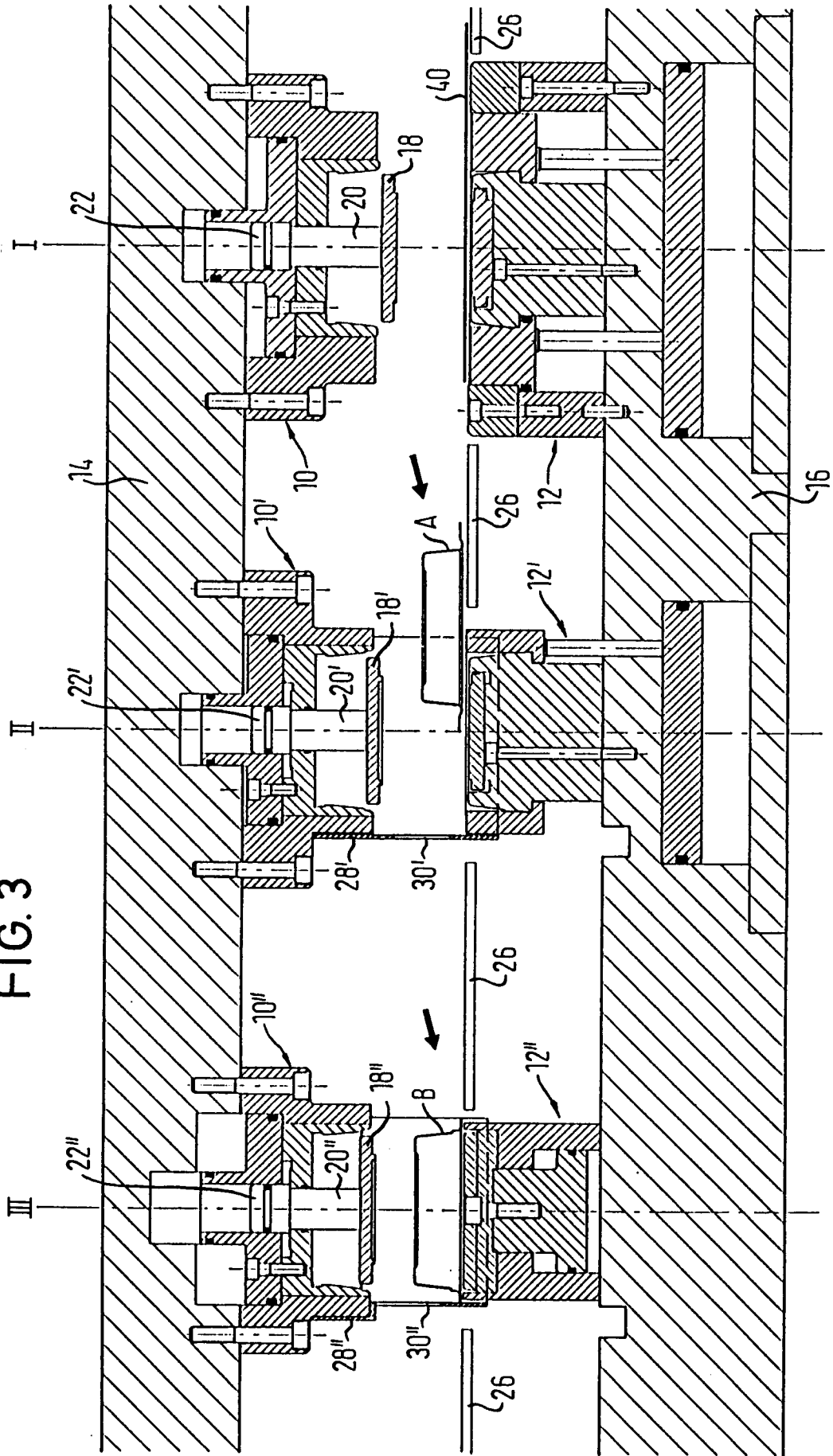


FIG. 3





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 10 2456

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)     |
| X   | US 5 062 287 A (DAYTON RELIABLE TOOL CO.)<br>5. November 1991<br>* Spalte 10, Zeile 30-66 *<br>* Spalte 11, Zeile 39-58 *<br>--- | 1-5,<br>8-11,16  | B21D43/18                                   |
| A,D   | CH 613 135 A (THE STOLLE CORPORATION)<br>25. März 1976<br>* Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-4 *<br>-----                            | 6,7,<br>12-17  |   |
|   |  |  | <b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</b> |
|   |  |  | B21D  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |  |   |
| Recherchenort<br><b>MÜNCHEN</b>   |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>22. Juli 1997</b>  | Prüfer<br><b>Ash, R</b>                     |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>  |  | <b>T</b> : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br><b>E</b> : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br><b>D</b> : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br><b>L</b> : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br><b>&amp;</b> : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |
| <b>X</b> : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br><b>Y</b> : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br><b>A</b> : technologischer Hintergrund<br><b>O</b> : nichtschriftliche Offenbarung<br><b>P</b> : Zwischenliteratur |  |  |   |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)