

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 236 565 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.09.2002 Patentblatt 2002/36

(51) Int Cl.7: **B30B 15/16**, B30B 1/00,
B21J 9/12

(21) Anmeldenummer: **01123006.7**

(22) Anmeldetag: **26.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **02.03.2001 DE 10110075**

(71) Anmelder: **Schuler SMG GmbH & Co. KG
68753 Waghäusel (DE)**

(72) Erfinder:
• **Cherek, Hartmut
68753 Waghäusel (DE)**

• **Salamon, Ulrich
76698 Ubstadt-Weiher (DE)**

(74) Vertreter: **Lasch, Hartmut Dipl.-Ing.
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys.Dr. rer. nat Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)**

(54) **Verfahren zur Steuerung mehrerer hydraulischer Umformeinrichtungen und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Eine Pressenstraße oder eine Mehrstößelmaschine umfaßt mehrere Umformeinrichtungen ($P_1, P_2; P_3, P_4$), die von einem umzuformenden Werkstück nacheinander durchlaufen werden, wobei jede Umformeinrichtung mit einem hydraulischen Antrieb (H_1, H_2) mit zumindest einer Pumpe gekoppelt ist. Zur Steuerung der hydraulischen Umformeinrichtungen ($P_1, P_2; P_3, P_4$) sind zumindest zwei Umformeinrichtungen ($P_1, P_2; P_3, P_4$) an einen gemeinsamen hydraulischen Antrieb (H_1, H_2) angeschlossen, wobei die Antriebsleistung des gemeinsamen hydraulischen Antriebes (H_1, H_2) wahlweise an die

erste Umformeinrichtung (P_1, P_3) oder die nachfolgende zweite Umformeinrichtung (P_2, P_4) abgegeben wird. Insbesondere ist vorgesehen, daß die nachfolgende zweite Umformeinrichtung (P_2, P_4) erst dann mit hydraulischem Druck des gemeinsamen hydraulischen Antriebes (H_1, H_2) beaufschlagt wird, wenn die erste Umformeinrichtung (P_1, P_3) ihre Bewegung innerhalb eines Arbeitstaktes beendet hat und sich in ihrer Ausgangsstellung befindet.

EP 1 236 565 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung mehrerer hydraulischer Umformvorrichtungen, beispielsweise in einer Mehrstößelmaschine oder in einer Pressenstraße, die mehrere Pressen umfaßt, die von einem umzuformenden Werkstück nacheinander durchlaufen werden, wobei jede Umformeinrichtung mit einem hydraulischen Antrieb mit zumindest einer Pumpe gekoppelt ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, beispielsweise eine Mehrstößelmaschine oder eine Pressenstraße mit mehreren hydraulischen Pressen.

[0002] Bei der Formgebung eines Werkstückes, beispielsweise der Umformung eines Stahlblechs zu einem räumlichen Bauteil ist es in vielen Fällen notwendig, an dem Stahlblech nacheinander unterschiedliche Umformvorgänge vorzunehmen. Zu diesem Zweck finden mehrere hydraulische Umformeinrichtungen Verwendung, in die das Stahlblech nacheinander eingesetzt und in aufeinanderfolgenden Umformschritten zu dem gewünschten Bauteil umgeformt wird. Mittels einer Beschickungsvorrichtung wird das Werkstück oder Stahlblech in die erste Umformeinrichtung eingelegt und anschließend dort umgeformt. Zwischen der ersten und der nachfolgenden zweiten Umformeinrichtung ist eine Umsetzvorrichtung beispielsweise in Form eines sogenannten Feeders oder eines Roboters vorgesehen, mit der das Werkstück aus der ersten Umformeinrichtung entnommen und in die zweite Umformeinrichtung eingesetzt werden kann. Entsprechende Umsetzvorrichtungen sind zwischen allen benachbarten oder aufeinanderfolgenden Umformeinrichtungen angeordnet. Am Ende des Umformvorgangs kann das Werkstück aus der letzten Umformeinrichtung mittels einer Entnahmevorrichtung entnommen werden.

[0003] Jede Umformeinrichtung ist für die Erzielung ihrer Verstellbewegung (Schließen und Öffnen) mit einem hydraulischen Antrieb ausgerüstet, der in der Regel Haupt- und Nebenantriebe umfaßt und zumindest ein Pumpenaggregat zur Erzeugung des hydraulischen Drucks aufweist. Da die hydraulischen Antriebe relativ teuer sind, sind mit der Einrichtung mehrerer Umformeinrichtungen hohe Investitionskosten verbunden. Desweiteren ist es bei dieser Ausgestaltung nachteilig, daß sich aufgrund der Vielzahl von Antrieben eine relativ hohe Verlustleistung einstellt, wodurch die mit dem Betrieb der Umformeinrichtungen verbundenen Energiekosten ansteigen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung mehrerer hydraulischer Umformeinrichtungen, insbesondere der Pressen in einer Pressenstraße, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, die einen kosten- und energietechnisch günstigen Betrieb der Umformvorrichtungen ermöglichen.

[0005] Hinsichtlich des Verfahrens wird die vorgenannte Aufgabe dadurch gelöst, daß zumindest zwei

Umformeinrichtungen an einen gemeinsamen hydraulischen Antrieb angeschlossen sind, wobei die Antriebsleistung des gemeinsamen hydraulischen Antriebs wahlweise an die erste Umformeinrichtung oder die nachfolgende zweite Umformeinrichtung der angeschlossenen Umformeinrichtungen abgegeben wird.

[0006] Bei der Vielzahl von Umformeinrichtungen kann es sich entweder um die einzelnen Stößel einer Mehrstößelmaschine oder auch um eine sogenannte Pressenstraße handeln, die aus einer Reihe hintereinander angeordneter, hydraulisch angetriebener Pressen besteht. Beispielfhaft soll im folgenden von einer Pressenstraße ausgegangen werden, jedoch ist die Erfindung in gleichartiger Weise auch in einer Mehrstößelmaschine anwendbar.

[0007] Erfindungsgemäß werden somit zwei Pressen über ein gemeinsames Pumpenaggregat versorgt, das entweder die erste Presse oder die zweite Presse mit dem notwendigen hydraulischen Druck versorgen kann. Die Pressen können dabei unmittelbar benachbart angeordnet sein, alternativ ist es jedoch auch möglich, zwei nicht unmittelbar benachbarte Pressen über ein gemeinsames Antriebsaggregat zu versorgen. Wenn die Pressenstraße 4 Pressen umfaßt, sollten einerseits die 1. und die 3. Presse und andererseits die 2. und die 4. Presse mit einem gemeinsamen Antrieb ausgestattet sein. Wenn die Pressenstraße 6 Pressen umfaßt, sollten jeweils die 1. und die 4. Presse, die 2. und die 5. Presse sowie die 3. und die 6. Presse mit einem gemeinsamen Antrieb ausgerüstet sein. Auf diese Weise ist die Anzahl der integrierten hydraulischen Antriebe wesentlich verringert, was die Kosten der Pressenstraße reduziert.

[0008] Aufgrund der geringeren Anzahl an hydraulischen Antrieben ergibt sich als weiterer Vorteil, daß die durch die Pressenstraße bedingte Lärmbelastung verringert wird, da weniger Pumpenaggregate installiert sind. Die gemeinsame Nutzung eines hydraulischen Antriebes bzw. eines Pumpenaggregates durch zwei Pressen einer Pressenstraße ist unabhängig von der Art der eingangs genannten Beschickungsvorrichtung, der Umsetzvorrichtungen und der Entnahmevorrichtung, die als Sammelbegriff als sogenannte Automation bezeichnet werden, möglich, d.h. die gemeinsame Nutzung eines hydraulischen Antriebs durch mehrere Pressen kann bei allen Pressenstraßen unabhängig davon verwendet werden, ob das umzuformende Werkstück manuell, mit Feedern oder mit Robotern durch die Pressenstraße gefördert oder transportiert wird.

[0009] Der gemeinsame hydraulische Antrieb wird in seiner Leistungsfähigkeit auf die Erfordernisse der größeren der beiden angeschlossenen Pressen abgestimmt. Falls bei einer Pressenstraße die Kopfpresse mit einer gegenüber den nachfolgenden Pressen deutlich höheren Antriebsleistung ausgerüstet werden muß, wie es bei manchen Anwendungsfällen der Fall ist, sollte vorgesehen sein, die Kopfpresse mit einem eigenen hydraulischen Antrieb auszurüsten und nur die nachfol-

genden Pressen jeweils paarweise mit einem einzelnen Antrieb zu versorgen.

[0010] Erfindungsgemäß werden die beide angeschlossenen Pressen in keinem Betriebszustand gleichzeitig von dem hydraulischen Antrieb versorgt, sondern die Antriebsleistung des gemeinsamen hydraulischen Antriebs wird wahlweise entweder an die erste Presse oder die nachfolgende zweite Presse abgegeben. Dies läßt sich beispielsweise dadurch erreichen, daß das umzuformende Werkstück in die zweite Presse eingelegt wird, während die erste Presse bereits das nächste Werkstück umformt. Sobald die erste Presse mit dem Umformen fertig ist und das Werkstück aus ihr entnommen wird, d.h. sobald der Umformvorgang der ersten Presse abgeschlossen ist, wird der Umformvorgang der zweiten Presse gestartet. Durch diese Vorgehensweise wird die zu installierende Antriebsleistung halbiert und es werden Energieverluste der Antriebe eingespart. Da gegenüber separaten Einzelantrieben aller Pressen nur die halbe Anzahl hydraulischer Antriebe installiert werden muß, verringern sich die Investitionskosten der Pressenstraße.

[0011] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die nachfolgende zweite Presse erst dann mit hydraulischem Druck des gemeinsamen hydraulischen Antriebs beaufschlagt wird, wenn die erste Presse ihre Bewegung innerhalb eines Arbeitstaktes vollständig beendet hat und sich in ihrer Ausgangsstellung befindet. Dabei kann vorgesehen sein, daß die erste Presse mit Erreichen ihrer Ausgangsstellung die Bewegung der nachfolgenden zweiten Presse initiiert, indem beispielsweise ein Freigabesignal ausgelöst wird.

[0012] In einer möglichen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, daß die nachfolgende zweite Presse ihre Bewegung erst dann beginnt, wenn die erste Presse ihre Bewegung innerhalb des Arbeitstaktes beendet hat und sich in ihrer Ausgangsstellung befindet. Es ist jedoch auch möglich, daß die nachfolgende zweite Presse einen ersten Abschnitt ihrer Schließbewegung allein infolge Schwerkraft ausführt, während die erste Presse noch in ihrer Ausgangsstellung zurückfährt. Erst wenn die erste Presse ihrer Ausgangsstellung erreicht hat, wird der hydraulische Druck auf die zweite Presse geleitet, wodurch die weitergehende Bewegung der zweiten Presse und der Umformvorgang ausgeführt werden.

[0013] Hinsichtlich der Vorrichtung, bei der es sich insbesondere um eine Mehrstößelmaschine oder Pressenstraße handeln kann, wird die oben genannte Aufgabe dadurch gelöst, daß zumindest zwei Umformeinrichtungen an einen gemeinsamen hydraulischen Antrieb angeschlossen sind und daß eine Steuervorrichtung vorgesehen ist, mittels der die Verbindung zwischen dem hydraulischen Antrieb und den angeschlossenen Umformeinrichtungen so steuerbar ist, daß die Antriebsleistung des gemeinsamen hydraulischen Antriebs wahlweise an die erste Umformeinrichtung oder die nachfolgende zweite Umformeinrichtung der angeschlossenen Umformeinrichtungen abgebar ist. Wei-

tere Merkmale der Vorrichtung bzw. der Pressenstraße oder Mehrstößelmaschine ergeben sich aus der vorstehenden Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0014] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung ersichtlich. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Pressenstraße,

Figur 2 ein Zeit-Weg-Diagramm für einige Aggregate einer Pressenstraße gemäß einer ersten Betriebsart und

Figur 3 ein Zeit-Weg-Diagramm für einige Aggregate einer Pressenstraße gemäß einer zweiten Betriebsart.

[0015] Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau einer Pressenstraße mit vier hydraulischen Pressen P1, P2, P3 und P4, die von einem umzuformenden Werkstück nacheinander durchlaufen werden. Die Pressen P1 und P2 werden von einem gemeinsamen hydraulischen Antrieb H1 versorgt, während die beiden anderen Pressen P3 und P4 ebenfalls einen gemeinsamen hydraulischen Antrieb H2 besitzen. Das umzuformende Werkstück wird mittels einer Beschickungsvorrichtung B, bei der es sich beispielsweise um einen Roboter handeln kann, in die erste Presse P1 eingesetzt. Nachdem es in der ersten Presse P1 umgeformt wurde, wird es mittels einer ersten Umsetzvorrichtung U1 aus der ersten Presse P1 entnommen und in die zweite Presse P2 eingesetzt. Entsprechend sind auch eine zweite Umsetzvorrichtung U2 für das Umsetzen des Werkstückes zwischen der zweiten Presse P2 und der dritten Presse P3 und eine dritte Umsetzvorrichtung U3 zum Umsetzen des Werkstückes zwischen der dritten Presse P3 und der vierten Presse P4 vorgesehen. Am Ende der Pressenstraße ist eine Entnahmevorrichtung E angeordnet, mittels der das fertig umgeformte Werkstück aus der abschließenden vierten Presse P4 entnommen werden kann.

[0016] Fig. 2 zeigt den zeitlichen Bewegungsablauf der Beschickungsvorrichtung B, der ersten Presse P1, der Umsetzvorrichtung U1 und der zweiten Presse P2 in einer ersten Betriebsart. In horizontaler Richtung ist die Zeit t in Zeiteinheiten angegeben, wobei jede Zeiteinheit durch einen Streckenabschnitt markiert ist.

[0017] Die Beschickungsvorrichtung B kann die erste Presse P1 laden, was etwa 1,5 Zeiteinheiten in Anspruch nimmt, und kehrt dann in ihre Ausgangsposition zurück, was etwa 0,5 Zeiteinheiten dauert.

[0018] Die erste Presse P1 verfährt aus ihrer als Leerlauf bezeichneten Ausgangsstellung innerhalb einer Zeiteinheit in die Schließstellung, hält dann für die Dauer von drei Zeiteinheiten die Vollast, wodurch ein Werk-

stück umgeformt wird, und kehrt dann in den Leerlauf zurück.

[0019] Die erste Umsetzvorrichtung U1 ist hier als sogenannte Feederautomation mit einem zwischen den Pressen verfahrenbaren Shuttle beschrieben. Die Umsetzvorrichtung U1 nimmt das Werkstück aus der ersten Presse P1 auf, was etwa eine halbe Zeiteinheit dauert, schwenkt zurück und legt es auf dem Shuttle ab, was zwei Zeiteinheiten benötigt. Der Shuttle verfährt dann mit dem Werkstück von der ersten Presse P1 zur zweiten Presse P2, was 2,5 Zeiteinheiten dauert, und wartet bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel dann eine Zeiteinheit vor der zweiten Presse P2. Anschließend wird das Werkstück vom Shuttle abgenommen und in die zweite Presse P2 eingelegt, wobei der Shuttle nach Abnahme des Werkstücks von der zweiten Presse P2 bereits wieder zur ersten Presse P1 zurückfährt. Wie sich aus Fig. 2 ergibt, umfaßt ein Arbeitstakt oder -zyklus der Umsetzvorrichtung U1 wie auch der gesamten Pressenstraße acht Zeiteinheiten.

[0020] Die zweite Presse P2 wird zeitversetzt zur ersten Presse P1 wie diese bewegt, d.h. aus dem Leerlauf wird sie innerhalb einer Zeiteinheit geschlossen, befindet sich anschließend drei Zeiteinheiten unter Vollast, woraufhin sie für den Rest des Arbeitstaktes in den Leerlauf zurückkehrt.

[0021] Die relativen Bewegungsabläufe der Beschickungsvorrichtung B, der ersten Presse P1, der Umsetzvorrichtung U1 und der zweiten Presse P2 sollen beispielhaft anhand eines Arbeitstaktes T, der in Fig. 2 zwischen zwei vertikalen Linien gekennzeichnet ist, im folgenden erläutert werden. Der Arbeitstakt T umfaßt acht Zeiteinheiten i_1 bis i_8 . Zu Beginn der Zeiteinheit i_1 befindet sich die Beschickungsvorrichtung B in ihrer Ausgangsstellung und die Presse P1 im Leerlauf. Die Umsetzvorrichtung U1 hat gerade ein Werkstück in die zweite Presse P2 eingelegt und der Shuttle ist zur ersten Presse P1 zurückgekehrt.

[0022] Es sollen zunächst die ersten vier Zeiteinheiten i_1 bis i_4 betrachtet werden, innerhalb der sich die erste Presse P1 weiterhin im Leerlauf befindet. Zu Beginn der Zeiteinheit i_3 beginnt die Beschickungsvorrichtung B, die erste Presse P1 zu beladen, was ca. 1,5 Zeiteinheiten dauert und in der Mitte der Zeiteinheit i_4 abgeschlossen ist, woraufhin die Beschickungsvorrichtung B in ihre Ausgangslage zurückkehrt, was am Ende der Zeiteinheit i_4 erfolgt ist.

[0023] Zu Beginn der ersten Zeiteinheit i_1 nimmt die Umsetzvorrichtung U1 das gerade in der ersten Presse P1 umgeformte Werkstück auf und legt es auf dem Shuttle ab, was insgesamt 2,5 Zeiteinheiten dauert und in der Mitte der Zeiteinheit i_3 abgeschlossen ist. Der Shuttle fährt dann mit dem Werkstück zur zweiten Presse P2, was ebenfalls 2,5 Zeiteinheiten dauert und am Ende der Zeiteinheit i_5 abgeschlossen ist.

[0024] Vor Beginn der ersten Zeiteinheit i_1 ist in die zweite Presse P2 gerade ein Werkstück eingelegt worden. Die zweite Presse P2 wird von dem gemeinsamen

hydraulischen Antrieb mit Antriebsleistung versorgt, wodurch sie innerhalb der ersten Zeiteinheit i_1 in die Schließstellung verfährt und dann in den drei Zeiteinheiten i_2, i_3 und i_4 das Werkstück unter Vollast umformt. Anschließend wird die zweite Presse P2 entlastet, wodurch sie in ihren Leerlauf zurückkehrt, was am Ende der Zeiteinheit i_4 abgeschlossen ist.

[0025] Zur Beginn der Zeiteinheit i_5 , d.h. sobald die zweite Presse P2 entlastet ist, wird die erste Presse P1 von dem gemeinsamen hydraulischen Antrieb mit Antriebsenergie versorgt, wodurch sie innerhalb der Zeiteinheit i_5 schließt und in den Zeiteinheiten i_6, i_7 und i_8 das Werkstück unter Vollast umformt. Am Ende der Zeiteinheit i_8 wird die erste Presse P1 entlastet und kehrt in den Leerlauf zurück. Die zweite Presse P2 befindet sich während der Zeiteinheiten i_5 bis i_8 im Leerlauf.

[0026] Während der Zeiteinheit i_6 wartet der Shuttle mit dem Werkstück vor der zweiten Presse P2. Zu Beginn der Zeiteinheit i_7 wird das Werkstück von dem Shuttle abgenommen und in die zweite Presse P2 beispielsweise mittels eines Schwenkarms eingelegt, der anschließend wieder aus der Presse zurückschwenkt. Dieser Vorgang ist am Ende der Zeiteinheit i_8 abgeschlossen. Sobald das Werkstück vom Shuttle abgehoben ist, was etwa Mitte der Zeiteinheit i_7 der Fall ist, fährt der Shuttle von der zweiten Presse P2 zur ersten Presse P1 zurück, so daß er am Ende der Zeiteinheit i_8 wieder an der ersten Presse P1 steht.

[0027] Am Ende der Zeiteinheit i_8 ist wieder der Ausgangszustand und wie am Anfang der Zeiteinheit i_1 erreicht, so daß ein neuer Arbeitstakt ablaufen kann. Wie sich dabei aus Fig. 2 ergibt, befindet sich die erste Presse P1 in den Zeiteinheiten i_1 bis i_4 im Leerlauf, wird in der Zeiteinheit i_5 geschlossen und formt in den Zeiteinheiten i_6, i_7 und i_8 das Werkstück um. Die erste Presse P1 wird somit lediglich in den Zeiteinheiten i_5 bis i_8 mit Antriebsenergie des gemeinsamen hydraulischen Antriebs beaufschlagt. Die Arbeitsweise der zweiten Presse P2 ist komplementär dazu, d.h. die zweite Presse P2 wird in der ersten Zeiteinheit i_1 geschlossen und formt das Werkstück innerhalb der Zeiteinheiten i_2, i_3 und i_4 um, während sie sich in den Zeiteinheiten i_5 bis i_8 im Leerlauf befindet. Auf diese Weise ist es möglich, die Antriebsleistung des gemeinsamen hydraulischen Antriebs abwechselnd der ersten Presse P1 und der zweiten Presse P2 zuzuführen, wobei zu keinem Zeitpunkt sowohl die erste Presse P1 als auch die zweite Presse P2 hydraulische Antriebsenergie erhalten.

[0028] Fig. 3 zeigt ein dem Diagramm der Fig. 2 gleichartiges Diagramm und unterscheidet sich von diesem lediglich dadurch, daß nunmehr die zweite Presse P2 bereits in der Zeiteinheit i_8 in die Schließstellung verfährt, während die erste Presse P1 noch am Ende des Umformvorganges ist und dann in den Leerlauf zurückfährt. Das Verfahren der zweiten Presse P2 in die Schließstellung erfolgt hierbei jedoch nicht mittels hydraulischer Antriebsenergie des gemeinsamen hydraulischen Antriebes, sondern allein unter Schwerkraft des

Oberwerkzeugs, so daß auch bei dieser Ausgestaltung sichergestellt ist, daß die Antriebsleistung des gemeinsamen hydraulischen Antriebes entweder der ersten Presse P1 oder der zweiten Presse P2 und niemals beiden Pressen gemeinsam zugeführt wird.

[0029] Da die zweite Presse P2 nunmehr um ein Zeitintervall früher mit ihrer Schließbewegung beginnt, muß die Umsetzvorrichtung U1 gegenüber dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eine schnellere Umsetzung des Werkstücks gewährleisten. Dies wird dadurch erreicht, daß die Wartezeit vor der zweiten Presse P2, die bei den Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 eine Zeiteinheit beträgt, nunmehr entfällt, so daß das Umsetzen des Werkstücks am Ende der Zeiteinheit i_7 abgeschlossen ist. Die sonstigen Abläufe der in Fig. 3 dargestellten Betriebsart entsprechenden Abläufen der Betriebsart gemäß Fig. 2, so daß auf die dortigen Erläuterungen verwiesen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung mehrerer hydraulischer Umformeinrichtungen, insbesondere der Pressen (P1,P2,P3,P4) in einer Pressenstraße, die von einem umzuformenden Werkstück nacheinander durchlaufen werden, wobei jede Umformeinrichtung mit einem hydraulischen Antrieb mit zumindest einer Pumpe gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest zwei Umformeinrichtungen (P1,P2;P3,P4) an einen gemeinsamen hydraulischen Antrieb (H1;H2) angeschlossen sind, wobei die Antriebsleistung des gemeinsamen hydraulischen Antriebs (H1;H2) wahlweise an die erste Umformeinrichtung (P1;P3) oder die nachfolgende zweite Umformeinrichtung (P2;P4) der angeschlossenen Umformeinrichtungen abgegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die nachfolgende zweite Umformeinrichtung (P2;P4) erst dann mit hydraulischem Druck des gemeinsamen hydraulischen Antriebs (H1;H2) beaufschlagt wird, wenn die erste Umformeinrichtung (P1;P3) ihre Bewegung innerhalb eines Arbeitstaktes beendet hat und sich in ihrer Ausgangsstellung befindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegung der nachfolgenden zweiten Umformeinrichtung (P2;P4) von der ersten Umformeinrichtung initiiert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die nachfolgende zweite Umformeinrichtung (P2;P4) ihre Bewegung erst dann beginnt, wenn die erste Umformeinrichtung (P1;P2) ihre Bewegung innerhalb eines Arbeitstaktes beendet hat und sich in ihrer Ausgangs-

stellung befindet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die nachfolgende zweite Umformeinrichtung (P2;P4) einen ersten Abschnitt ihrer Bewegung allein infolge Schwerkraft ausführt, während die erste Umformeinrichtung in ihre Ausgangsstellung zurückfährt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** 4 Umformeinrichtungen vorgesehen sind und daß einerseits die 1. und die 3. Umformeinrichtung einen gemeinsamen Antrieb aufweisen und daß andererseits die 2. und die 4. Umformeinrichtung einen gemeinsamen Antrieb aufweisen.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** 6 Umformeinrichtungen vorgesehen sind, von denen die 1. und die 4. Umformeinrichtung, die 2. und die 5. Umformeinrichtung sowie die 3. und die 6. Umformeinrichtung jeweils einen gemeinsamen Antrieb aufweisen.
8. Vorrichtung mit mehreren hydraulischen Umformeinrichtungen (P1,P2,P3,P4), die von einem umzuformenden Werkstück nacheinander durchlaufbar sind, wobei jede Umformeinrichtung mit einem ersten hydraulischen Antrieb mit zumindest einer Pumpe gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest zwei Umformeinrichtungen (P1,P2;P3,P4) an einen gemeinsamen hydraulischen Antrieb (H1;H2) angeschlossen sind und daß eine Steuervorrichtung vorgesehen ist, mittels der die Verbindung zwischen dem gemeinsamen hydraulischen Antrieb und den angeschlossenen Umformeinrichtungen so steuerbar ist, daß die Antriebsleistung des gemeinsamen hydraulischen Antriebes wahlweise an die erste Umformeinrichtung oder die nachfolgende zweite Umformeinrichtung der angeschlossenen Umformeinrichtungen abgebar ist.

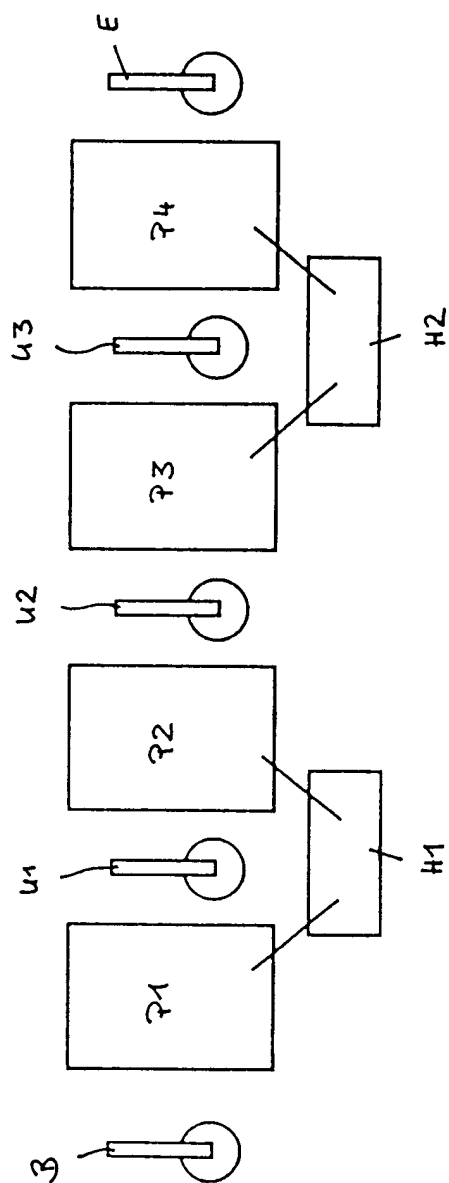
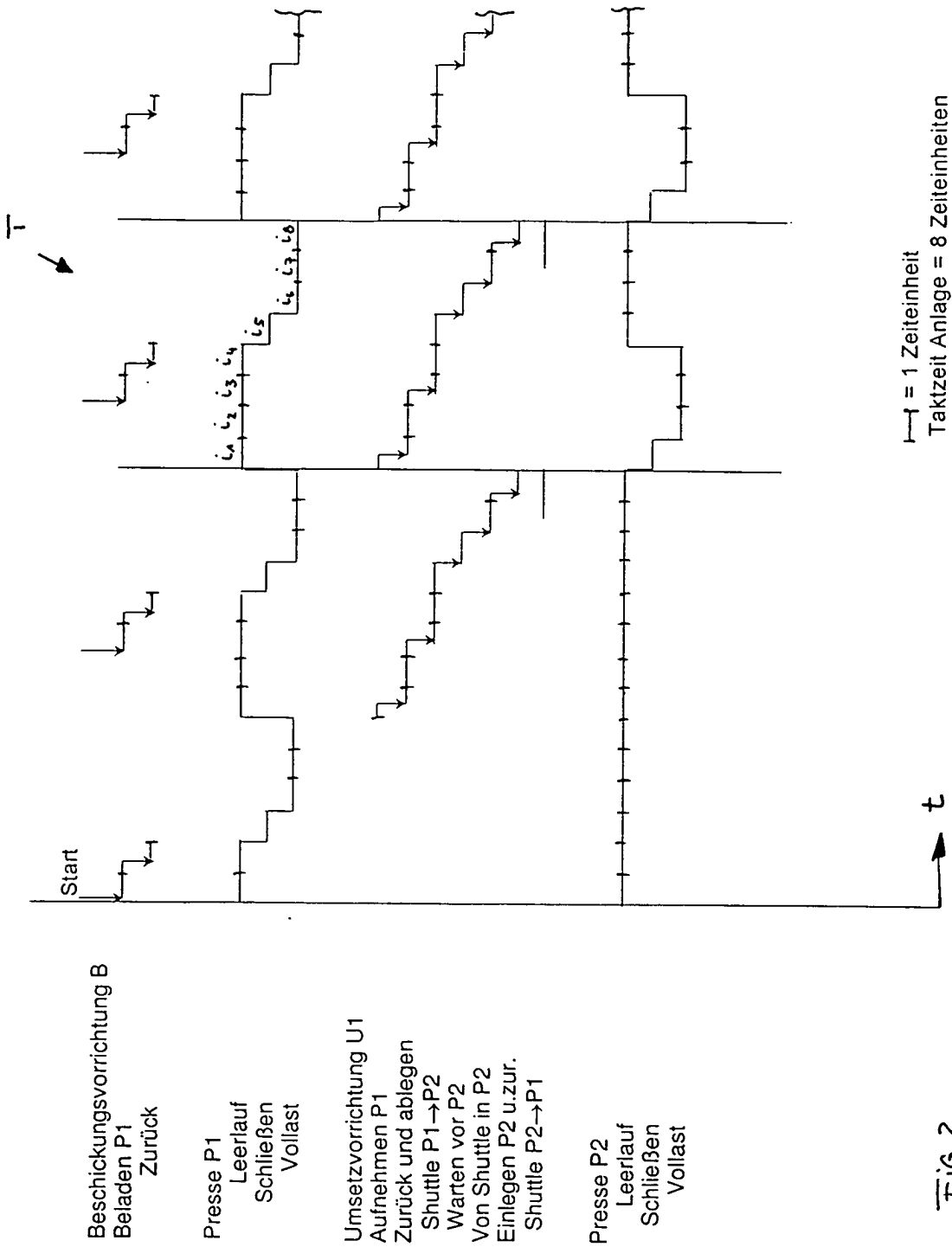


Fig. 1



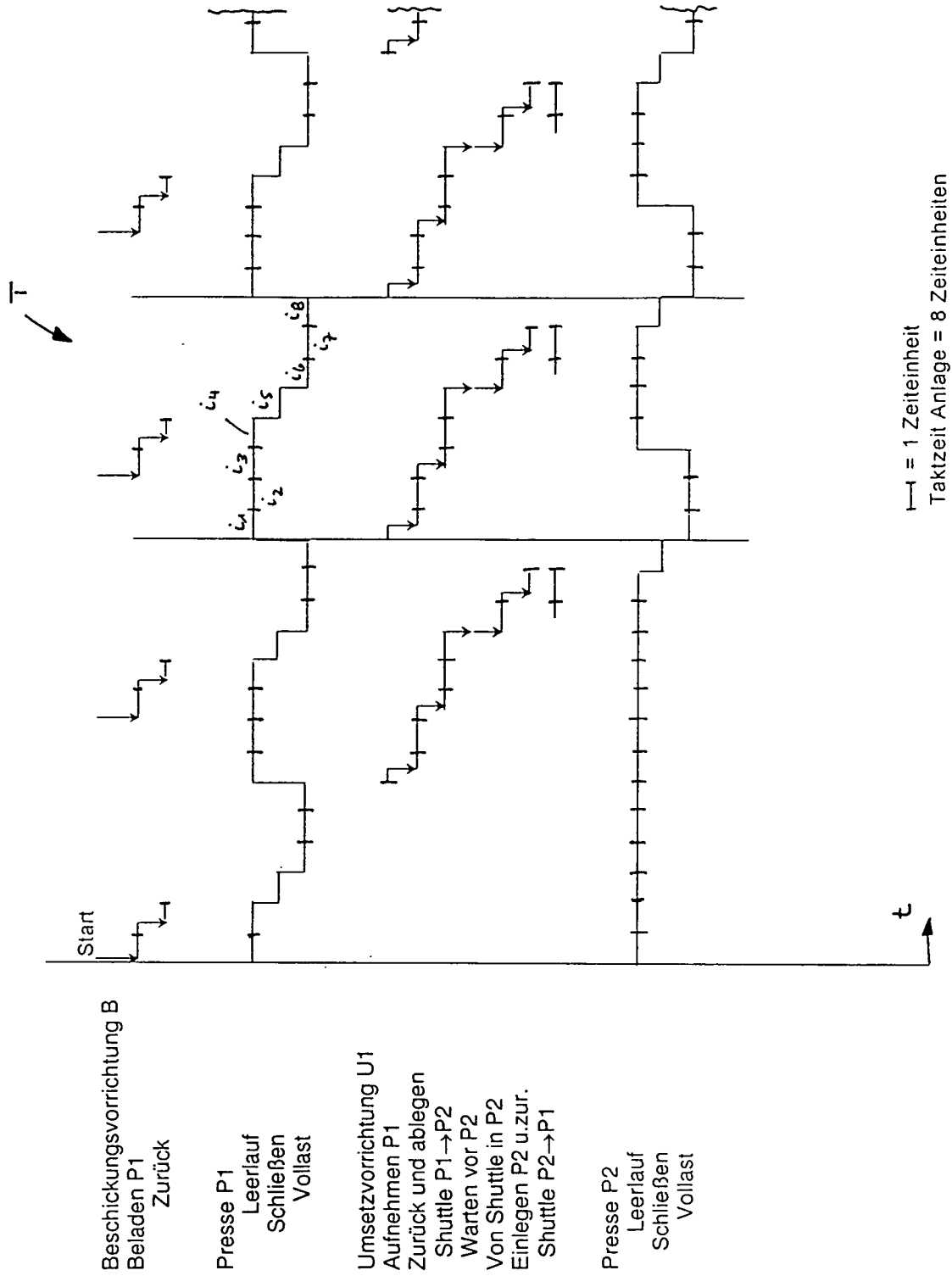


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 3006

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 3 172 261 A (GOVAN WILLIAM L) 9. März 1965 (1965-03-09) * Spalte 2, Zeile 6 - Spalte 2, Zeile 56; Anspruch 9; Abbildungen 1,2 *	1,8	B30B15/16 B30B1/00 B21J9/12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 07, 31. August 1995 (1995-08-31) & JP 07 088700 A (NISSHINBO IND INC), 4. April 1995 (1995-04-04) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,8	
A	GB 2 051 635 A (PAHNKE ENG GMBH & CO KG) 21. Januar 1981 (1981-01-21) * Abbildung 1 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B30B B21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 18. Juni 2002	Prüfer Vinci, V
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 01 12 3006

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

18-06-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3172261	A	09-03-1965	KEINE		
JP 07088700	A	04-04-1995	JP	2504374 B2	05-06-1996
GB 2051635	A	21-01-1981	DE	2922192 A1	04-12-1980
			JP	1143903 C	26-04-1983
			JP	56026695 A	14-03-1981
			JP	57036078 B	02-08-1982

EPO FORM P0461

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