

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 491 212 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91120670.4**

(51) Int. Cl.⁵: **B21D 22/16**

(22) Anmeldetag: **02.12.91**

(30) Priorität: **17.12.90 DE 4040300**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.92 Patentblatt 92/26

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

(71) Anmelder: **Leifeld GmbH & Co.**
Beckumer Strasse 92-98
W-4730 Ahlen(DE)

(72) Erfinder: **Wenzel, Helmut, Dipl.-Ing.**
von Vincke-Strasse 11a
W-4720 Beckum(DE)
Erfinder: **Köstermeier, Karl-Heinz**
Im Erlei 47
W-4835 Rietberg(DE)

(74) Vertreter: **Schulze Horn, Stefan, Dipl.-Ing.**
M.Sc.
Goldstrasse 36
W-4400 Münster(DE)

(54) **Drückmaschine mit wenigstens einem Rollenhalter.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Drückmaschine mit wenigstens einem Rollenhalter, wobei der Rollenhalter mit einer von ihm drehbar getragenen Drückrolle auswechselbar an einer Supportanordnung gehalten ist, welche ein Verschieben der Drückrolle in wenigstens zwei Koordinatenrichtungen relativ zu einem durch Drücken zu verformenden Werkstück erlaubt, welches mit einem rotationssymmetrischen formgebenden Werkzeug an einer drehantreibbaren Drückmaschinenspindel halterbar ist, wobei die Drückmaschine mit einer die von der Drückrolle auf das Werkstück ausübende Kraft begrenzenden Einrichtung ausgestattet ist.

Die neue Drückmaschine ist dadurch gekennzeichnet,

- daß der Rollenhalter (1) mit zwei gleitend gegeneinander verschiebbaren Halterteilen (2, 3) ausgebildet ist, von denen der eine als fester, mit der Supportanordnung (4) verbindbare Halterteil (2) und der andere als die Drückrolle (10) tragender, verschieblicher Halterteil (3) ausgebildet ist,
- daß der eine Halterteil (2) mit einem Zylinder (20) ausgebildet ist, der mit einem Druckmedium beschickbar ist,
- daß der andere Halterteil (3) mit einem Kolben (30) ausgebildet ist, der durch das Druckmedium mit einer vorgebbaren Kraft in Ausschubrichtung beaufschlagbar ist und
- daß die Drückrolle (10) durch eine auf diese

vom Werkstück (30) übersteigende Kraft dynamisch einfederbar ist.

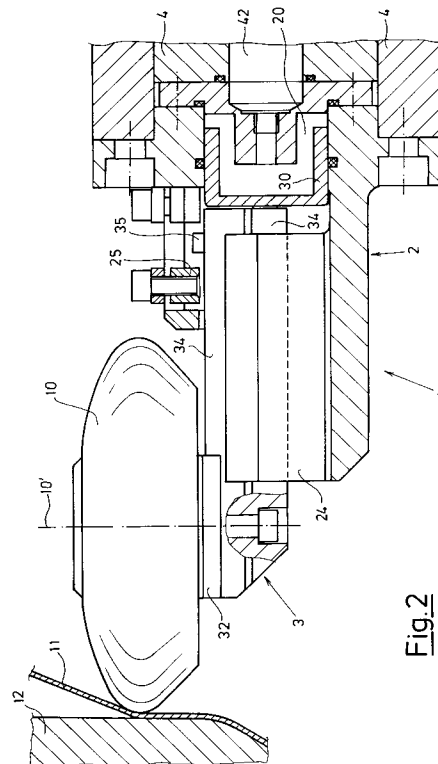


Fig. 2

EP 0 491 212 A1

Die Erfindung betrifft eine Drückmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Drückmaschinen und zugehörige Rollenhalter sind bekannt und werden seit langem für die Kaltverformung von rotationssymmetrischen Werkstücken eingesetzt. Die Rollenhalter dienen insbesondere zu einer schnellen Umrüstung der Drückmaschine von einer Drückrolle auf eine andere Drückrolle. Bei modernen Drückmaschinen sind üblicherweise mehrere Rollenhalter in einem Magazin angeordnet und wahlweise mit der Supportanordnung verbindbar, wobei dann die Auswahl und Verbindung sowie Trennung des Rollenhalters ebenso wie der Drückvorgang selbst unter Kontrolle eines Steuerprogrammes automatisch erfolgen.

Ein verbreitetes Verfahren für die Erzeugung von Steuerdaten für das Steuerprogramm ist das sogenannte Playback-Verfahren, bei welchem zunächst manuell durch eine Bedienungsperson die Drückmaschine geführt wird und gleichzeitig die jeweiligen Bedienungsschritte und die damit erzeugten Drückrollenpositionen elektronisch erfaßt und als Daten aufgezeichnet werden. Anhand dieser aufgezeichneten Daten wird dann unter Kontrolle des Steuerprogrammes der gleiche Arbeitsablauf beliebig oft exakt und mit erhöhter Arbeitsgeschwindigkeit wiederholt, wobei die Drückrolle nach und nach die gespeicherten Positionen abfährt.

Insbesondere bei Werkstücken aus einem weichen Material, z.B. Aluminium oder Kupfer, kann es bei Schwankungen oder Unregelmäßigkeiten in der Materialstärke der Werkstückrohlinge zu Fehlern bei der Bearbeitung kommen, die im ungünstigsten Fall zu einem Abreißen des Werkstückes infolge einer zu hohen Drückkraft führen. Um dies zu vermeiden, ist eine Begrenzung der von der Drückrolle auf das Werkstück ausgeübten Kraft erforderlich.

Aus der EP 0 125 720 B1 ist eine mit einer entsprechenden Kraftbegrenzungseinrichtung versehene Drückmaschine bekannt. Bei dieser Maschine ist der Rollenhalter starr ausgebildet, jedoch ist zwischen dem Obersupport der Supportanordnung und der Antriebseinrichtung für den Obersupport eine Federeinheit angeordnet. Während des Drückvorganges wird über einen Fühler die von der Drückrolle über den Rollenhalter und über den Obersupport auf dessen Antriebseinrichtung ausgeübte Kraft anhand des Zusammendrückungsgrades der Federeinheit erfaßt, wobei die erfaßte Kraft der von der Drückrolle auf das Werkstück ausgeübten Kraft im wesentlichen entspricht. Die erfaßten Kraft-Meßwerte werden einer Steuereinheit zugeführt und unter Kontrolle durch das Steuerprogramm wird nach Maßgabe der erfaßten Meßwerte der den Rollenhalter tragende Schlitten mittels seiner Antriebseinheit bei Überschreiten eines vorgebbaren Zusammendrückungsgrades der Federeinheit zurückgezogen. bzw. bei Unterschreiten eines vor-

gebbaren Zusammendrückungsgrades vorgeschoben.

Als nachteilig wird hier angesehen, daß der technische Aufwand sehr hoch ist, denn es wird ein spezieller Obersupport mit Federeinheit und Fühler benötigt und es ist eine Erweiterung des Steuerprogrammes erforderlich. Außerdem besteht hier der Nachteil, daß die zu bewegenden Teile, nämlich der Obersupportschlitten, der Rollenhalter und die Rolle, insgesamt eine große Masse darstellen, was eine relativ geringe Reaktionsgeschwindigkeit zur Folge hat. Da es sich hier außerdem um einen Regelkreis handelt, kann es zu einem Schwingen oder Aufschaukeln in der Positionierung der Drückrolle kommen, was nur durch eine die Reaktionsgeschwindigkeit mindernde Dämpfung vermieden werden kann. Für schnelle Bearbeitungsvorgänge ist diese Maschine deshalb kaum geeignet.

Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Drückmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher mit geringem Aufwand eine wirkungsvolle und reaktionsschnelle Begrenzung der von der Drückrolle auf das Werkstück ausgeübten Kraft ermöglicht wird, ohne daß es zu einem Schwingen oder Aufschaukeln kommen kann.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch eine Drückmaschine der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1.

Mit der Drückmaschine gemäß Erfindung wird erreicht, daß die von der Drückrolle auf das Werkstück ausübende Kraft in einfacher Weise auf unschädliche Werte begrenzt werden kann, indem ein entsprechender Druck des Druckmediums eingestellt wird. Weiterhin kann durch die Verwendung der Kolben-Zylinder-Anordnung die auf den Kolben wirkende Kraft über den gesamten Hub praktisch konstant gehalten werden, d.h., es wird eine weitgehend lineare Charakteristik erreicht. Da die bewegten Massen sehr klein sind, wird eine sehr hohe Reaktionsschnelligkeit sichergestellt, was eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit erlaubt. Außerdem wird hier kein Regelkreis benötigt, was ein Schwingen oder Aufschaukeln ausschließt und was Meßfühler und sonstige zusätzliche Steuer- und Regelungseinrichtungen überflüssig macht. Der technische Aufwand bleibt also begrenzt, wozu noch weiter beiträgt, daß allein der Rollenhalter der Drückmaschine modifiziert werden muß, während in allen übrigen Teilen die Drückmaschine sowie das Steuerprogramm völlig unverändert beibehalten werden können. Hierdurch eignet sich die Erfindung auch für die Nachrüstung vorhandener Drückmaschinen, weil lediglich ein Austausch des Rollenhalters erforderlich wird. Eine Druckmediumquelle, z.B. für Druckluft oder Hydraulikflüssigkeit, ist im allgemeinen ohnehin vorhanden, so daß auch hierfür, abgesehen von einer eventuell noch erforderlichen

Druckregleinheit, kein großer zusätzlicher Aufwand entsteht. Mit der neuen Drückmaschine wird daher eine verbesserte Produktqualität erreicht, ohne daß große zusätzliche Kosten für eine entsprechende Ausrüstung der Drückmaschine entstehen und ohne daß zusätzliche Bearbeitungsschritte oder -zeiten benötigt werden.

Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Rollenhalter in Grundstellung als Teil einer Drückmaschine, teils in Seitenansicht, teils im Längsschnitt, und

Figur 2 den Rollenhalter aus Figur 1 in Betriebsstellung.

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besteht das hier dargestellte Ausführungsbeispiel eines Rollenhalters 1 im wesentlichen aus einem mit einer hier nicht dargestellten Supportanordnung einer Drückmaschine verbindbaren festen Halterteil 2 und einem gegenüber diesen verschieblichen Halterteil 3. An seinem der Supportanordnung zugewandten Ende, d.h. in der Figur 1 rechts, ist der feste Halterteil 2 mit einem Zylinder 20 ausgebildet, der mittels eines Zylinderbodens 21 zur Supportanordnung hin geschlossen ist. Der Zylinderboden 21 ist hier unter Zwischenlage eines Dichtringes 26 lösbar mit dem übrigen Teil des festen Halterteils 2 verbunden und besitzt einen zentralen, die Form einer gestuften Bohrung aufweisenden Druckmediumanschluß 22 zur Zu- und Abführung eines Druckmediums. Oberhalb und unterhalb dieses Zylinders 20 sind Verbindungsflansche 23 mit Bohrungen 23' vorgesehen, mittels welcher eine lösbare Verbindung des Rollenhalters 1 mit der Supportanordnung erfolgen kann.

In seinem von der Supportanordnung abgewandten, d.h. in der Zeichnung linken Teil trägt der feste Halterteil 2 einen Führungskörper 24, der sich in Längsrichtung des Rollenhalters 1 erstreckt.

In diesem Führungskörper 24 ist ein Teil des verschieblichen Halterteils 3 bildendes Schubstück 34 spielfrei und reibungsarm geführt. An seinem inneren, d.h. in der Figur 1 rechten Ende ist das Schubstück 34 mit der Stirnseite 31 eines Kolbens 30 verbunden, welcher in dem Zylinder 20 unter Abdichtung durch einen zwischenliegenden Dichtring 26 verschieblich geführt ist. An seinem äußeren, d.h. in der Zeichnung linken Ende, trägt das Schubstück 34 einen Drückrollenlagerkörper 32, auf dem eine Drückrolle 10 um eine Drehachse 10' drehbar gelagert ist. Die Verbindung zwischen dem Schubstück 34 und dem Drückrollenlagerkörper 32 erfolgt hier mittels einer in Richtung der

Drehachse 10' verlaufenden Schraube 33, wodurch ein einfacher Austausch des Druckrollenlagerkörpers 32 mit der Drückrolle 10 ermöglicht wird.

Bei Beschickung des Inneren des Zylinders 20 mit dem Druckmedium durch den Druckmediumanschluß 22 wird der Kolben 30 mit einer von dem Druck des Druckmediums abhängigen Kraft in Auschubrichtung vorbelastet. Der Hub des Kolbens 30 und damit auch des Schubstückes 34 und der Drückrolle 10 wird durch einen Anschlag 25 begrenzt, der oberhalb des Schubstückes 34 angeordnet ist und einen Teil des festen Halterteils 2 bildet. An dem Schubstück 34 ist an dessen Oberseite ein Anschlagnocken 35 angebracht, der in der in Figur 1 gezeigten Grundstellung des Rollenhalters 1 an dem Anschlag 25 anliegt. Zur Einstellung unterschiedlicher maximaler Hübe ist der Anschlag 25 verstellbar ausgebildet, wobei hier zu diesem Zweck ein Anschlagträger 25' vorgesehen ist, der parallel zum Schubstück 34 verläuft und auf welchem der Anschlag 25 nach Lösen einer Schraube verschiebbar und durch Anziehen der Schraube wieder festlegbar ist.

In Figur 2 der Zeichnung ist der Rollenhalter 1 nun in einer Betriebsstellung gezeigt, in welcher er mit einer Supportanordnung 4, die hier nur ansatzweise angedeutet ist, verbunden ist und in welcher die Drückrolle 10 an einem Werkstück 11 anliegt, welches seinerseits zusammen mit einem formgebenden, rotationssymmetrischen Futter 12 um eine hier nicht dargestellte Drückmaschinen-Spindelachse rotiert. Die Spindelachse verläuft bei derartigen Bearbeitungen üblicherweise unter einem Winkel zwischen etwa 20 und 90° zur Drehachse 10' der Drückrolle 10, welche ihrerseits durch das rotierende Futter 12 und Werkstück 11 in Drehung versetzt wird.

Aus der Figur 2 ist weiter ersichtlich, daß in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel die Supportanordnung 4 über eine integrierte Druckmediumleitung 42 verfügt, wodurch bei Montage des Rollenhalters 1 an der Supportanordnung 4 automatisch eine Verbindung zu einer Versorgungseinrichtung zur Zu- und Abführung des Druckmediums hergestellt wird.

Bei modernen Drückmaschinen wird üblicherweise ohne manuelle Eingriffe ein zuvor im Playback-Verfahren gespeichertes Bearbeitungsprogramm von der Drückmaschine unter der Kontrolle einer elektronischen Steuereinheit wiederholt abgearbeitet, wozu die Supportanordnung 4, die im allgemeinen einen Untersupport sowie einen quer dazu angeordneten Obersupport umfaßt, mittels von der Steuereinheit steuerbarer Verstelleinrichtungen so verfahren wird, daß die Drückrolle 10 die gewünschte Bewegung entlang des Werkstückes 11 und des Futters 12 ausführt. Da es sich hierbei um eine Positionssteuerung handelt, kann es bei

unterschiedlichen Materialstärken des Werkstückes 11 oder bei anderen Ungenauigkeiten, wie sie durch Verschleiß oder Einstellfehler bei der Grundeinstellung auftreten können, zu einer Verschlechterung des Arbeitsergebnisses kommen, die dazu führen, daß die nach der Bearbeitung vorliegende Materialstärke des Werkstückes 11 nicht eingehalten wird oder die sogar soweit gehen können, daß das Werkstück 11 während der Bearbeitung abreißt. Dies wird bei dem Rollenhalter 1 dadurch vermieden, daß die von der Drückrolle 10 auf das Werkstück 11 ausübende Kraft begrenzt wird. Die von der Drückrolle 10 auf das Werkstück ausgeübte Kraft 11 wird nämlich hier allein durch den im Inneren des Zylinders 20 herrschenden Druck des Druckmediums bestimmt, der in weiten Grenzen regelbar ist. Dabei kann wahlweise der Druck während der gesamten Bearbeitung konstant gehalten werden, er kann aber auch, falls dies zweckmäßig ist, während der Bearbeitung gezielt verändert werden.

Bei unterschiedlichen Materialstärken oder sonstigen mechanischen Abweichungen des Werkstückes 11, die sich ansonsten auf die von der Drückrolle 10 auf das Werkstück 11 ausgeübten Kraft niederschlagen würden, spielen hier keine Rolle mehr, da die Drückrolle 10 mit dem Schubstück 34 und dem Kolben 30 dynamisch ein- und ausfedern kann, wobei dieses Bewegungsspiel wegen der geringen zu bewegendenden Massen sehr reaktions-schnell, d.h. mit sehr geringer Trägheit erfolgt. Durch die Verwendung der Kolben-Zylinder-Anordnung 20, 30, die mit dem Druckmedium beschickbar ist, wird zudem eine lineare Charakteristik erreicht, d.h. die von der Drückrolle 10 auf das Werkstück 11 ausgeübte Kraft ist weitestgehend unabhängig von der gerade vorhandenen Verschiebungsstellung des verschieblichen Halterteils 3 gegenüber dem festen Halterteil 2. Als Druckmedium kann beispielsweise Druckluft oder Hydraulikflüssigkeit verwendet werden, da Versorgungs- sowie Regeleinrichtungen zur gezielten Veränderung und Konstanthaltung des Druckes dieser Druckmedien am Aufstellungsort von Drückmaschinen im allgemeinen ohnehin vorhanden sind.

Patentansprüche

1. Drückmaschine mit wenigstens einem Rollenhalter, wobei der Rollenhalter mit einer von ihm drehbar getragenen Drückrolle auswechselbar an einer Supportanordnung gehalten ist, welche ein Verschieben der Drückrolle in wenigstens zwei Koordinatenrichtungen relativ zu einem durch Drücken zu verformenden Werkstück erlaubt, welches mit einem rotationssymmetrischen formgebenden Futter an einer drehantreibbaren Drückmaschinenspindel hal-

terbar ist, wobei die Drückmaschine mit einer die von der Drückrolle auf das Werkstück ausübende Kraft begrenzenden Einrichtung ausgestattet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- daß der Rollenhalter (1) mit zwei gleitend gegeneinander verschiebbaren Halterteilen (2, 3) ausgebildet ist, von denen der eine als fester, mit der Supportanordnung (4) verbindbarer Halterteil (2) und der andere als die Drückrolle (10) tragender, verschieblicher Halterteil (3) ausgebildet ist,
- daß der eine Halterteil (2) mit einem Zylinder (20) ausgebildet ist, der mit einem Druckmedium aus einem unter einem vorgebbaren Druck haltbaren Druckmediumvorrat beschickbar ist,
- daß der andere Halterteil (3) mit einem Kolben (30) ausgebildet ist, der durch das Druckmedium mit einer vorgebbaren Kraft entsprechend dem vorgebbaren Druck des Druckmediumvorrats in Ausschubrichtung beaufschlagbar ist und
- daß die Drückrolle (10) durch eine auf diese vom Werkstück (11) ausgeübte, die Ausschubkraft des Kolbens (30) übersteigende Kraft unter Verdrängung von Druckmedium aus dem Zylinder in den unter einem vorgebbaren Druck haltbaren Druckmediumvorrat dynamisch einfederbar ist.

2. Drückmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rollenhalter (1) mit einer reibungsarmen, spielfreien, verwindungs-festen Führung ausgebildet ist, wobei dem festen Halterteil (2) ein Führungskörper (24) und dem verschieblichen Halterteil (3) ein im Führungskörper (24) geführtes Schubstück (34) zugeordnet ist und wobei das Schubstück (34) als Kolbenstange fungierend an seinem einen, inneren Ende mit dem Kolben (30) verbunden ist und an seinem anderen, äußeren Ende die Drückrolle (10) trägt.

3. Drückmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung (24, 34) als Rollenumlaufschuh ausgeführt ist.

4. Drückmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtung der Verschiebung der beiden Halterteile (2, 3) gegeneinander im wesentlichen senkrecht zur Drehachse (10') der Drückrolle (10) verläuft.

5. Drückmaschine nach wenigstens einem der

Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschiebungshub der beiden Halterteile (2, 3) gegeneinander durch einen mechanischen Anschlag (25) begrenztbar ist.

5

6. Drückmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (25) zur Einstellung unterschiedlicher maximaler Hübe verstellbar ausgebildet ist.

10

7. Drückmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rollhalter (1) mit einem vom Inneren des Zylinders (20) nach außen geführten, im Einbauzustand des Rollhalters (1) zugänglichen Druckmediumanschluß ausgestattet ist, an welchen eine flexible Druckmediumleitung zur Zu- und Abführung des Druckmediums anschließbar ist.

15

20

8. Drückmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rollhalter (1) mit einem vom Inneren des Zylinders (20) nach außen geführten Druckmediumanschluß (22) ausgestattet ist, der bei Verbindung des Rollhalters (1) mit der Supportanordnung (4) selbsttätig in dichtende Verbindung mit einer innerhalb der Supportanordnung (4) liegenden Druckmediumleitung (42) für die Zu- und Abführung des Druckmediums bringbar ist.

25

30

9. Drückmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Halterteil (3) zusätzlich mittels wenigstens einer ausbaubaren und austauschbaren Feder mit einer in Ausschubrichtung wirkenden Kraft vorbelastbar ist.

35

10. Drückmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder im Inneren des Zylinders (20) zwischen dessen Boden (21) und dem Kolben (30) angeordnet ist und daß der Zylinderboden (21) lösbar mit dem übrigen Teil des festen Halterteils (2) verbunden ist.

40

45

50

55

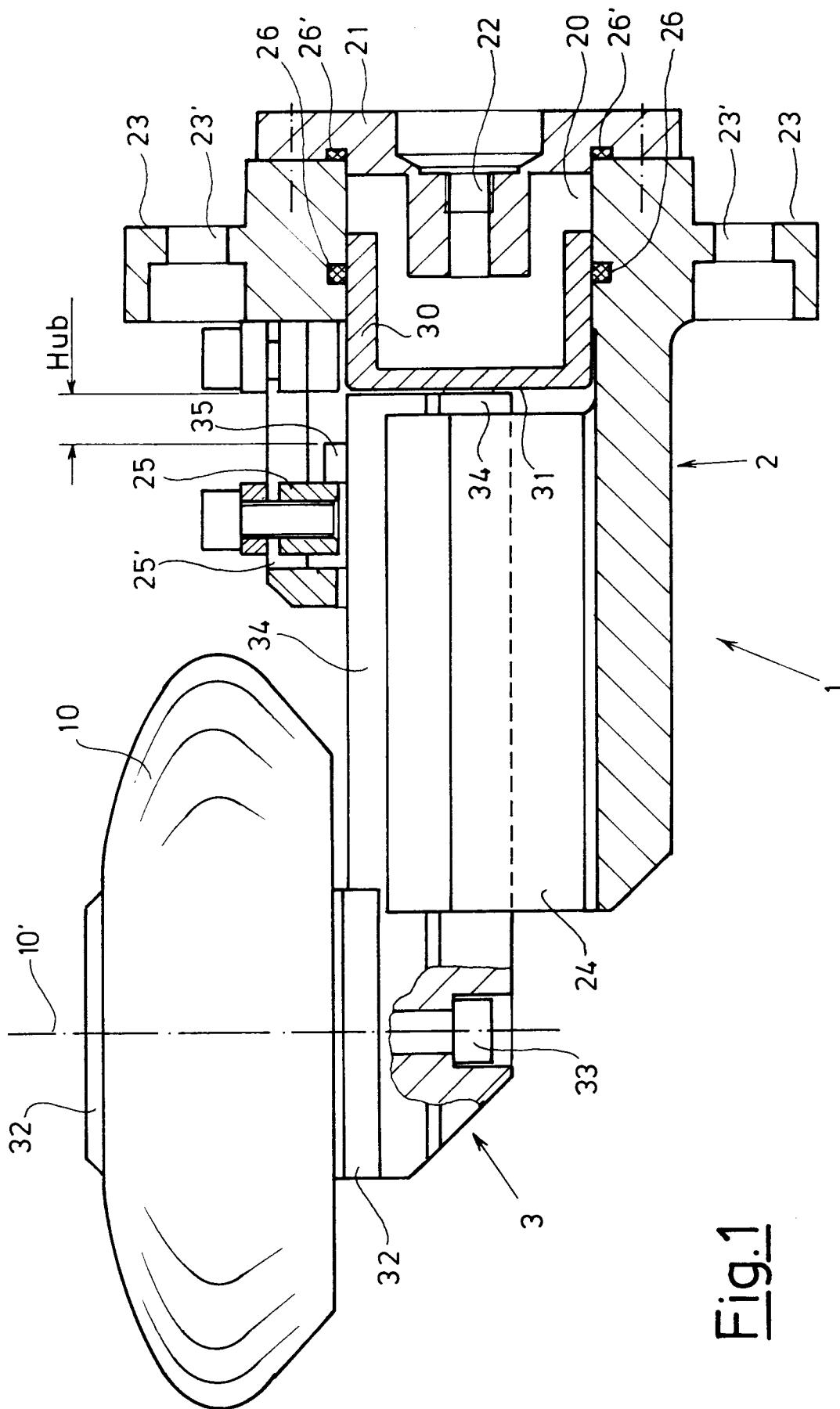


Fig. 1

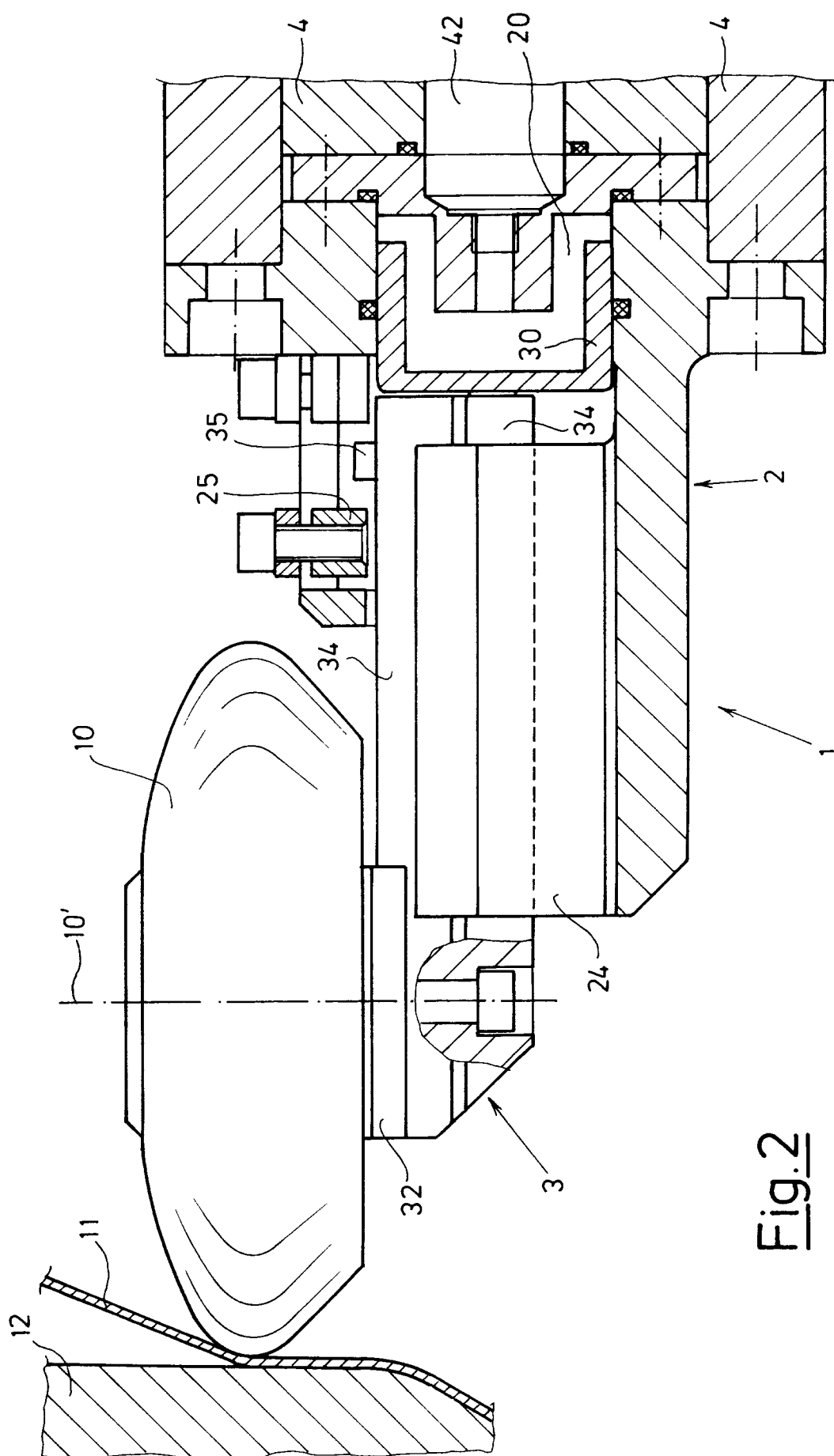


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 12 0670

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 057 136 (ETS. RONDOLOTTI) * Seite 6, Zeile 15 - Seite 7, Zeile 13 * * Seite 9, Zeile 25 - Seite 10, Zeile 24; Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * ---	1-4, 7	B21D22/16
A	US-A-3 145 677 (C.L. SPORCK) * Spalte 7, Zeile 74 - Spalte 9, Zeile 35; Abbildungen 4,10-12 * ---	1,2	
A	US-A-3 517 534 (J.A. WERNER ET AL) * Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 3; Abbildungen 13,14 * ---	1	
D,A	EP-A-0 125 720 (J. MASSEE) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 2,4 * -----	1-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18 MAERZ 1992	Prüfer THE K.H.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	