

(19)



(11)

EP 3 417 178 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.04.2021 Patentblatt 2021/15

(51) Int Cl.:
F15B 13/02 ^(2006.01) **F15B 15/14** ^(2006.01)
F15B 15/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17702621.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/052135

(22) Anmeldetag: **01.02.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/140499 (24.08.2017 Gazette 2017/34)

(54) **GLEICHGANGZYLINDER FÜR STRANGPRESSANLAGEN**

DOUBLE ACTING DOUBLE ROD CYLINDER FOR AN EXTRUSION PRESS

VÉRIN À DOUBLE EFFET AVEC DEUX TIGES POUR UNE PRESSE D'EXTRUSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **CLAASEN, Karl Herrmann**
47447 Moers (DE)
- **GALA LOSADA, Valentin**
41065 Mönchengladbach (DE)
- **WERSHOFEN-CROMBACH, Andreas**
41169 Mönchengladbach (DE)

(30) Priorität: **16.02.2016 DE 102016202357**
09.08.2016 DE 102016214767

(74) Vertreter: **Kross, Ulrich**
Hemmerich & Kollegen
Patentanwälte
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.12.2018 Patentblatt 2018/52

(73) Patentinhaber: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 420 681 **WO-A1-2013/167111**
DE-A1- 3 801 684 **DE-A1- 19 925 600**
US-A- 5 727 444 **US-A- 6 058 826**
US-A1- 2009 007 770

- (72) Erfinder:
- **KLINGEN, Hermann-Josef**
47447 Moers (DE)
 - **MUSCHALIK, Uwe**
47239 Duisburg (DE)
 - **SIEMER, Ekhard**
97209 Veitshöchheim (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 417 178 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gleichgangzylinder, vorzugsweise zur Verwendung in einer Umformeinrichtung, insbesondere Pressanlage, Strangpressanlage oder Ringwalzanlage.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Strangpress- und Ringwalzanlagen sind Vorrichtungen zur plastischen Umformung von Werkstoffen, etwa vorgewärmten Schwer- oder Leichtmetallblöcken, mittels einer gezielten Kraftanwendung. So wird im Fall einer Strangpressanlage etwa ein solcher Schwer- oder Leichtmetallblock, auch als Bolzen bezeichnet, mittels eines hydraulisch betriebenen Pressstempels durch eine sogenannte Matrize getrieben, wodurch ein Halbzeug mit einem bestimmten, definierten Profil hergestellt wird. Solche Strangpressanlagen gehen beispielsweise aus der DE 38 36 702 C1 und der DE 10 2012 009 182 A1 hervor.

[0003] Neben der eigentlichen Kraftanwendung zur Umformung des Werkstücks, weisen derartige Anlagen typischerweise Antriebe zum Verfahren bzw. Positionieren des Aufnehmers mit der Matrize oder anderer Anlagenkomponenten auf. Herkömmlich wird der Blockaufnehmer mittels Hydraulikzylinder über große Hübe konfiguriert und in Position gebracht. So wird beispielsweise der Aufnehmer auf diese Weise zwischen einer Position zum Blockwechsel und einer vorderen Endposition, der Arbeitsposition, an der das Abdichten oder Anpressen, Lüften und Strippen erfolgt, bewegt. Alternativ kommen Elektromotoren zum Einsatz, welche den Aufnehmer zwischen der Blockwechselposition und der Arbeitsposition bewegen.

[0004] Im Falle der Verwendung von Elektromotoren sind innere Kräfte der Hydraulikzylinder zu überwinden. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung von Gleichgangzylindern, bei denen aufgrund ihrer Bauweise - zwei geführte Kolbenstangen plus Kolben, gegebenenfalls Hohlzylinderkolben - neben Strömungsverlusten relativ mechanische Reibkräfte zu überwinden sind. Andererseits sind Gleichgangzylinder in den besprochenen Umformeinrichtungen nützlich, da sie über ihren gesamten Hub vom Schlepp- in den Arbeitsbetrieb umgestellt werden können.

[0005] Die US 6,058,826 A beschreibt einen Hydraulikzylinder mit Kolben für eine Servolenkung.

Darstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Gleichgangzylinder bereitzustellen, der bei einer kompakten, langlebigen Bauart von einem Fremdantrieb vorzugsweise im Elektro- oder Pneumatikmotor oder aber ein Hydraulikzylinder oder dergleichen verlustarm,

effizient und schnell verfahrbar ist. Eine weitere Aufgabe besteht darin, eine Umformeinrichtung, vorzugsweise eine Pressanlage, Strangpressanlage oder eine Ringwalzanlage, anzugeben, die bei kompakter, langlebiger Bauart ein effizientes und schnelles Verfahren der Anlage zwischen einer Arbeitskonfiguration und einer oder mehreren anderen Konfigurationen realisiert.

[0007] Gelöst werden die Aufgaben mit einem Gleichgangzylinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie einer Umformeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0008] Der erfindungsgemäße Gleichgangzylinder ist ein Hydraulikzylinder, er weist einen Außenzylinder und einen darin eingebrachten und konzentrisch dazu angeordneten Innenzylinder auf. In den Innenzylinder ist ein verschiebbarer, doppeltwirkender Arbeitskolben eingebracht. Bei doppeltwirkenden Hydraulikzylindern bzw. Arbeitskolben gibt es zwei gegenüberliegende Kolbenflächen, die mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt werden. Der Hydraulikzylinder hat dadurch zwei aktive Bewegungsrichtungen. Dazu unterteilt der Arbeitskolben den Innenzylinder in zwei Druckkammern und ist von beiden Druckkammern mit einem Hydraulikfluid beaufschlagbar. Herrscht eine Druckdifferenz zwischen den beiden Druckkammern, wirkt eine Arbeitskraft auf den Arbeitskolben. Der Arbeitskolben ist ferner mit einer Kolbenstange verbunden oder mit einer solchen integral bzw. einstückig ausgebildet, wobei die Kolbenstange vorzugsweise aus beiden Enden des Außenzylinders herausragt und dort geführt wird, etwa mittels endseitig angebrachten Zylinderverschlüssen. Ein Ringspalt zwischen dem Innenzylinder und dem Außenzylinder und/oder eine andere Direktverbindung, beispielsweise in Form einer oder mehrerer Bypass-Leitungen, sind vorhanden.

[0009] Ferner weist der Gleichgangzylinder eine Umgehungseinrichtung mit zwei Umgehungsventilen auf, die an den entgegengesetzten Seiten des Arbeitskolbens vorgesehen sind. Der oben genannte Ringspalt und/oder die wenigstens eine Bypass-Leitung sind Bestandteil der Umgehungseinrichtung. Die Umgehungseinrichtung ist so eingerichtet, dass bei einer bestimmten Stellung oder Position der Umgehungsventile, die hier als Umgehungsstellung bezeichnet wird, eine Fluidverbindung zwischen den beiden Druckkammern über den Ringspalt und/oder die wenigstens eine Bypass-Leitung hergestellt ist und in einer anderen Stellung oder Position der Umgehungsventile, die hier als Arbeitsstellung bezeichnet wird, keine solche Fluidverbindung (innerhalb des Gleichgangzylinders) hergestellt ist. In anderen Worten: die Umgehungsstellung erlaubt einen Fluidaustausch zwischen den Druckkammern, indem Hydraulikfluid von einer Druckkammer über den Ringspalt und/oder die wenigstens eine Bypass-Leitung in die andere Druckkammer strömt, während ein solcher Fluid

daustausch in der Arbeitsstellung unterbunden wird.

[0010] Der beschriebene Gleichgangzylinder weist eine kompakte Bauart auf, bei der eine Umgehungsfunktion, auch als Bypass-Funktion bezeichnet, auf technische einfache Weise realisiert ist. Die Ringleitung, die durch die konzentrischen Zylinder - Innenzylinder und Außenzylinder - hergestellt ist, erlaubt eine verlustarme Umgehungsströmung. Gleiches gilt, zusätzlich zu der Ringleitung oder alternativ hierzu auch für die wenigstens eine Bypass-Leitung außerhalb des Zylinder-Gehäuses. Der Arbeitskolben lässt sich somit energiesparend, verlustarm und schnell von einem Fremdantrieb bewegen. Durch die Gleichgangbauweise kann der Hydraulikzylinder in jeder Hubstellung die volle Auslegungskraft entwickeln.

[0011] Aufgrund der oben beschriebenen technischen Wirkungen und Vorteile ist der Gleichgangzylinder besonders vorteilhaft im Bereich der Umformeinrichtungen, insbesondere Pressanlagen, Strangpressanlagen oder Ringwalzanlagen anwendbar. Die Strangpressanlagen nehmen hierbei eine herausgehobene Stellung ein, da dort ein rasches Verfahren des Aufnehmers oder gegebenenfalls anderer Anlagenteile über einen großen Hub wünschenswert ist. Der erfindungsgemäße Gleichgangzylinder kombiniert hierbei auf synergetische Weise einen Arbeitsbetrieb und einen Schlepptrieb über den gesamten Hub. Insbesondere lässt sich der Gleichgangzylinder über den gesamten Hub zwischen dem Arbeitsbetrieb und dem Schlepptrieb umschalten, also jenem Betrieb, in dem die Umgehungsventile in die Umgehungsstellung gebracht sind und der Gleichgangzylinder von einem Fremdantrieb, etwa einem oder mehreren Elektromotoren, bewegt wird. Dabei sind die Strömungsverluste und die innere Reibung des Gleichgangzylinders gemindert, sodass der Schlepptrieb kraftsparend, energieeffizient und schnell durchgeführt werden kann.

[0012] Vorzugsweise ist die Kolbenstange so ausgestaltet, dass sie sich auf beiden Seiten vom Arbeitskolben erstreckt und auf beiden Seiten den gleichen Durchmesser aufweist. Auf diese Weise lässt sich der Gleichgangzylinder auf technische besonders einfache Weise realisieren, da bei einem zylindrischen Arbeitskolben die Kontaktflächen zur Beaufschlagung mit dem Hydraulikfluid auf beiden Seiten gleichgroß sind. Auf einen strömungstechnisch nachteiligen hohlzylindrischen Kolben kann verzichtet werden. Vorzugsweise wird hierbei zumindest eines der Umgehungsventile auf der Kolbenstange geführt, dieses umgibt die Kolbenstange vorzugsweise ringförmig, und zum Umschalten zwischen der Umgehungsstellung und der Arbeitsstellung wird das Umgehungsventil in diesem Fall axial verschoben. So wird die Kolbenstange synergetisch als Führung und damit gewissermaßen als Bestandteil des Umgehungsventils genutzt. Dadurch vereinfacht sich der technische Aufbau des Gleichgangzylinders, die Fehleranfälligkeit ist vermindert.

[0013] Vorzugsweise ist bzw. wird zumindest eines der

Umgehungsventile mittels einer Feder in die Umgehungsstellung oder die Arbeitsstellung, besonders bevorzugt in die Umgehungsstellung, vorgespannt. Grundsätzlich kann die Betätigung des Umgehungsventils auf verschiedene Weise erfolgen, so etwa elektrisch, magnetisch, hydraulisch und/oder mechanisch. Das Umgehungsventil sollte allerdings von außen ansteuerbar sein. Indem das Umgehungsventil zu einer Seite hin vorgespannt ist, vereinfacht sich der Aufbau, denn eine aktive Betätigung muss technisch nur entlang der anderen Richtung realisiert werden. Besonders bevorzugt ist das Umgehungsventil in der Arbeitsstellung fest fixierbar, damit es nicht unbeabsichtigt, etwa durch den Druck in der Druckkammer in die Umgehungsstellung gebracht wird. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Feder zur Rückstellung oder Vorspannung des Umgehungsventils innenliegend, d. h. zumindest teilweise innerhalb des Außenzylinders, bevorzugt vollständig innerhalb des Gehäuses bzw. vollständig innerhalb des durch Kopfabscnitte kopfseitig abgeschlossenen Gleichgangzylinders vorgesehen.

[0014] Vorzugsweise ist zumindest eines der Umgehungsventile hydraulisch betätigbar, um eine fehlerunanfällige, dauerhafte technische Lösung zu schaffen. Besonders bevorzugt werden die Vorspannung durch eine Feder und die hydraulische Lösung kombiniert. Zum Zweck der hydraulischen Betätigung steht das Umgehungsventil mit einem Betätigungsfluid in Kontakt, das über eine Betätigungsleitung, gegebenenfalls mit einer Betätigungskammer, und einen dafür geeigneten Anschluss am Gleichgangzylinder zugeführt wird.

[0015] Die Umgehungseinrichtung weist zwei Umgehungsventile auf, die an den entgegengesetzten Seiten des Arbeitskolbens vorgesehen sind. Dadurch lässt sich der Umgehungsweg über den Ringspalt und/oder die wenigstens eine Bypass-Leitung technisch einfach realisieren. Besonders bevorzugt kommt hierbei ein im Wesentlichen spiegelsymmetrischer Aufbau der Umgehungseinrichtung, gegebenenfalls des gesamten Gleichgangzylinders zur Anwendung, um die Krafteigenschaften zu homogenisieren. Das bzw. die Umgehungsventile sind vorzugsweise an den Endbereichen bzw. den Kopfseiten des Gleichgangzylinders vorgesehen, wodurch der Hub maximiert wird. Die Umgehungsventile können zusammen mit den Kolbenflächen und dem Innenzylinder einen Teil jener Wände bereitstellen, welche die Druckkammern ausbilden.

[0016] Der Außenzylinder ist an seinen Endabschnitten jeweils vorzugsweise mit einem Zylinderverschluss verschlossen. Der Innenzylinder ist an seinen Endabschnitten jeweils vorzugsweise mittels eines Zylinderkopfrägers relativ zum Außenzylinder fixiert. Dazu ist der Innenzylinder in axialer Richtung vorzugsweise kürzer ausgebildet als der Außenzylinder. Die Bezeichnungen "Endseite", "Kopfseite" und "Stirnseite" werden synonym verwendet und meinen die äußeren Abschnitte des Gleichgangzylinders, in axialer Richtung gesehen.

[0017] Vorzugsweise ist ein Hydraulikfluid-Anschluss

mit einer Hydraulikfluid-Leitung, welche den Zylinderverschluss und/oder den Zylinderkopfräger der entsprechenden Endseite durchstößt, vorgesehen. Die Hydraulikfluid-Leitung mit dem Hydraulikfluid-Anschluss steht mit der entsprechenden Druckkammer in Fluidverbindung und versorgt diese mit Hydraulikfluid.

[0018] Die Zylinderkopfräger können Komponenten sein, welche sowohl zur Herstellung und Definition der Umgehungseinrichtung, vorzugsweise des Ringspalts beitragen, als auch die Hydraulikfluid-Leitungen tragen bzw. beinhalten können. Als weitere Funktion können sie den technischen Aufbau der Umgehungsventile unterstützen, denn bevorzugt stehen die Umgehungsventile sowohl mit der Kolbenstange als auch mit dem entsprechenden Zylinderkopfräger in Kontakt. So vereinfacht sich der Aufbau des Gleichgangzylinders erheblich, seine Fehleranfälligkeit ist vermindert.

[0019] Vorzugsweise weisen die beiden Zylinderkopfräger jeweils eine oder mehrere Umgehungsleitungen auf, welche eine Fluidverbindung zwischen den Druckkammern und dem Ringspalt und/oder der wenigstens einen Bypass-Leitung herstellen. In diesem Fall verschließen die Umgehungsventile in der Arbeitsstellung vorzugsweise die Fluidverbindung zwischen der entsprechenden Druckkammer und der entsprechenden Umgehungsleitung und öffnen diese Fluidverbindung in der Umgehungsstellung.

[0020] Wenngleich die Erfindung besonders bevorzugt im technischen Umfeld von Strangpressanlagen zum Einsatz kommt, kann die Erfindung auch in anderen Bereichen umgesetzt werden, etwa im Bereich der Walzwerke oder von allgemein Einrichtungen zum plastischen Umformen harter Werkstücke, wie etwa Metallblöcken oder Blechen. Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die dort beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele erfolgt dabei unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0021]

Die Figur 1 zeigt den Längsschnitt eines Gleichgangzylinders in einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Die Figur 2 zeigt einen Ausschnitt eines Längsschnitts durch einen Gleichgangzylinder mit einem abgewandelten Aufbau.

Die Figur 3 zeigt die Einbaulage eines Gleichgangzylinders in der Strangpressanlage.

Die Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit einer äußeren Bypass-Leitung.

Figur 5 zeigt eine nicht erfindungsgemäße Ausführungsform mit einer Vielzahl in den Gleichgangzylinder integrierter Bypass-Leitungen.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0022] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figur 1 beschrieben.

[0023] Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholende Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0024] Die Figur 1 zeigt einen Gleichgangzylinder 1. Genauer gesagt sind die beiden Endabschnitte des Zylinders 1 im Längsschnitt gezeigt, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Wesentlichen spiegelsymmetrisch aufgebaut sind.

[0025] Der Hydraulikzylinder 1 weist einen hohlen Außenzylinder 10, einen hohlen Innenzylinder 20, links und rechts jeweils einen Kopfabschnitt 30 und eine Kolbenstange 40 mit einem integrierten oder damit verbundenen Arbeitskolben 41 auf. Der Kopfabschnitt 30 hat einen Zylinderkopfräger 31 und einen Zylinderverschluss 33, wodurch der Hydraulikzylinder 1 an beiden Enden verschlossen ist und der Innenzylinder 20 relativ zum Außenzylinder 10 fixiert ist. Der Innenzylinder 20 ist in den Außenzylinder 10 eingebracht, beide liegen konzentrisch zueinander, sodass ein Ringspalt 51, der Bestandteil einer später im Detail beschriebenen Umgehungs- oder Bypasseinrichtung 50 ist, zwischen dem Innenzylinder 20 und dem Außenzylinder 10 ausgebildet ist. Der Arbeitskolben 41 ist verschiebbar im Innenzylinder 20 gelagert. Die Kolbenstange 40 erstreckt sich auf beiden Seiten des Arbeitskolbens 41, durchstößt die jeweiligen Kopfabschnitte 30 und wird durch diese geführt. Nicht näher beschriebene, doch in der Figur 1 teilweise dargestellte Dichtungen und Teile zur Lagerung der Kolbenstange 40 und des Arbeitskolbens 41, die einen problemlosen Betrieb des Hydraulikzylinders 1 gewährleisten, können an geeigneten Stellen vorgesehen sein.

[0026] Links und rechts des Arbeitskolbens 41 befinden sich Druckkammern 42, die von dem Arbeitskolben 41, dem Innenzylinder 20 und kopfseitigen Komponenten, wie etwa einem Zylinderkopfräger 31 und einem später beschriebenen Umgehungsventil 52, umgeben sind und dadurch definiert werden. Der Arbeitskolben 41 wird von einem Druckmittel bzw. Hydraulikfluid - etwa einem Hydrauliköl - von beiden Seiten beaufschlagt, das sich in den Druckkammern 42 befindet. Das Hydraulikfluid wird über Bohrungen oder Leitungen, hier als Hydraulikfluid-Leitungen 32 bezeichnet, in die Druckkammern 42 zugeführt. Die Hydraulikfluid-Leitungen 32 erstrecken sich durch die beiden Kopfabschnitte 30. Die

Hydraulikfluid-Leitungen 32 können einen Hydraulikfluid-Anschluss 32', eine Hydraulikfluid-Ringleitung 32" und andere Komponenten, die geeignet sind, das unter Druck stehende Hydraulikfluid den Druckkammern 42 sicher zuzuführen, zu verteilen und abzuleiten, aufweisen oder damit fluidtechnisch verbunden sein.

[0027] Eine Druckdifferenz des Hydraulikfluids zwischen den beiden Druckkammern 42 bewirkt eine Kraft auf den Arbeitskolben 41, die zu einer Verschiebung des Arbeitskolbens 41 in axialer Richtung und damit der Kolbenstange 40 führen kann. Dazu findet ein Zustrom von Hydraulikfluid in eine der beiden Druckkammern 42, über die betreffende Hydraulikfluid-Leitung 32, und eine Verdrängung des Hydraulikfluids in der anderen Druckkammer 42 statt, wobei Hydraulikfluid über die andere Hydraulikfluid-Leitung 32 abgegeben wird. Indem die Beaufschlagungsfläche des Arbeitskolbens 41 auf beiden Seiten gleichgroß ist, wirkt der Hydraulikzylinder 1 als Gleichgangzylinder, der auch als Gleichlaufzylinder bezeichnet wird. Diese Betriebsart wird als Arbeitsmodus bezeichnet, zur Unterscheidung von einer im Folgenden beschriebenen Schlepp-Betriebsart, die eine drucklose oder druckarme Verschiebung des Arbeitskolbens 41 ermöglicht.

[0028] Zur schnellen, drucklosen Bewegung des Arbeitskolbens 41 - etwa zum Einstellen oder Justieren eines Aufnehmers in einer Strangpressanlage - weist der Hydraulikzylinder 1 eine Umgehungseinrichtung 50 auf. Diese umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel den Ringspalt 51, die zwei Umgehungsventile 52, Umgehungsleitungen 53, die mit dem Ringspalt 51 in Fluidverbindung stehen, und Betätigungseinrichtungen 54. Die beiden Umgehungsventile 52 sind auf der Kolbenstange 40, im Bereich der beiden Kopfabschnitte 30 geführt und öffnen und verschließen die Umgehungsleitungen 53, indem sie von der Betätigungseinrichtung 54 in axialer Richtung betätigt, d.h. verschoben werden. Bei geöffnetem Umgehungsventil 52 kann das Hydraulikfluid von der betreffenden Hydraulikkammer 42 in die nahegelegene Umgehungsleitung 53 treten, von dort aus gelangt das Hydraulikfluid in den Ringspalt 51. Wenn beide Umgehungsventile 52 geöffnet sind, lässt sich der Arbeitskolben 41 auf diese Weis kraftlos oder kraftarm verschieben, da eine Fluidverbindung zwischen beiden Druckkammern 42, über die Umgehungsleitungen 53 und den Ringspalt 51 besteht. Dabei ermöglicht der Ringspalt 51 durch seine äußere Anordnung und ringförmige Gestalt ein strömungstechnisch besonders optimales Verhalten.

[0029] Die Betätigung der Umgehungsventile 52 erfolgt über die Betätigungseinrichtungen 54. Diese weisen im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine mittels einer Feder vorgespannte Betätigungsstange 54', die sich durch den betreffenden Kopfabschnitte 30 erstreckt und mit dem Umgehungsventil 52 verbunden ist, und einen Betätigungshydraulikabschnitt 54" mit einem Betätigungsanschluss 54"', einer Bohrung und einer Kammer (ohne Bezugszeichen) auf. Indem das Umgehungsventil 52 vorgespannt wird, hier beispielsweise mittels der Fe-

der, wird das Umgehungsventil 52 automatisch in eine Vorzugsstellung gebracht. Indem über den Betätigungsanschluss 54"' ein Fluid in den Betätigungshydraulikabschnitt 54" eingebracht oder abgelassen wird, wird das Betätigungsventil 52 betätigt.

[0030] Die Umgehungeinrichtung 50 zum drucklosen oder druckarmen Verfahren des Arbeitskolbens 41 ist mittels des oben beschriebenen Ringspalts 51 realisiert, der durch die konzentrischen Hohlzylinder 10 und 20 außen um den Arbeitskolben 41 herumführt. Diese technische Lösung ist platzsparend und im Hinblick auf die Strömungsverhältnisse ausgezeichnet, denn der Ringspalt 51 weist die geringsten Strömungsverluste im Vergleich zu anderen Lösungen auf. Die hier beispielhaft dargestellten, auf der Kolbenstange 40 geführten, dazu konzentrischen, ringförmigen Umgehungsventile 52 erlauben ein schnelles und sicheres Umschalten der Betriebsarten des Hydraulikzylinders 1. Ein gezieltes Steuern der Überströmung des Hydraulikfluids zwischen den beiden Druckkammern 42, bzw. vom Ringspalt 51 in die Druckkammern 42 wird so auf technische einfache, fehlerunanfällige und langlebige Weise realisiert. Ferner weist die hier dargestellte technische Lösung eine geringe Anzahl hydraulischer Anschlüsse auf, wodurch sich der Betrieb des Hydraulikzylinders 1 weiter vereinfacht.

[0031] Die Figur 2 zeigt einen bezüglich der Betätigungseinrichtung 54 abgewandelten Aufbau. Zum Zweck der Darstellung ist lediglich ein Ausschnitt des Längsschnittes durch den Gleichgangzylinder 1 gezeigt, dieser kann aber - wie in der Figur 1 - im Wesentlichen spiegelsymmetrisch aufgebaut sein.

[0032] Im Unterschied zum Gleichgangzylinder der Figur 1 weist die Betätigungseinrichtung 54 zur Betätigung der Umgehungsventile 52 keine Betätigungsstange 54' mit außenliegender Rückstellfeder auf, sondern die Rückstellung oder Vorspannung des Umgehungsventils 52 erfolgt über eine innenliegende Feder 55. Der Betätigungshydraulikabschnitt 54" mit dem Betätigungsanschluss 54"' sind im Wesentlichen unverändert. Am Ende des Betätigungshydraulikabschnitt 54", das dem Betätigungsanschluss 54"' gegenüberliegt, ist eine Ringkammer (ohne Bezugszeichen aber in der Figur 2 gut erkennbar) vorgesehen, die an eine Seite des Umgehungsventils 52 angrenzt. Die Betätigung des Umgehungsventils 52 erfolgt wie in dem Ausführungsbeispiel der Figur 1; d., h. indem das Umgehungsventil 52 vorgespannt wird, hier gemäß der Figur 2 mittels der innenliegenden Feder 55, wird das Umgehungsventil 52 automatisch in eine Vorzugsstellung gebracht. Indem über den Betätigungsanschluss 54"' ein Fluid in den Betätigungshydraulikabschnitt 54" eingebracht oder abgelassen wird, wird das Betätigungsventil 52 betätigt.

[0033] Durch die schlanke Ausführung kann der Gleichgangzylinder 1 durch einen Zylinderholm einer Strangpressanlage geführt werden. Aus diesem Grund ist der Hydraulikzylinder 1 besonders bevorzugt im Bereich der Strangpressanlagen einsetzbar, insbesondere zur Realisierung der Aufnehmer-Kinematik,

einschließlich der Krafftfunktion. Er weist den großen Vorteil auf, dass er durch die drucklose Verstellung über den gesamten Hub vom Schlepp- in den Arbeitsbetrieb umgestellt werden kann. Somit ist der Gleichgangzylinder 1 in der Lage, in allen Positionen etwaige Elektromotoren zur Schnellverfahrenung über den kompletten Hub mit der vollen Zylinderkraft zu unterstützen.

[0034] Die Einbaulage des Gleichgangzylinders 1 in einer Strangpressanlage 100 ist in der Figur 3 gezeigt. Der Gleichgangzylinder 1, dessen Aufbau in der Figur 3 weniger detailliert als in den vorangegangenen Figuren gezeigt ist, wird von einem Zylinderholm 101 geführt. Eine Seite der Kolbenstange 40 ist mit einem Aufnehmer 102 verbunden, der über den Gleichgangzylinder 1, etwa zwischen einer Position zum Blockwechsel und einer vorderen Endposition, der Arbeitsposition, an der das Anpressen, Lüften und Strippen erfolgt, verfahrbar ist. Alternativ lässt sich der Aufnehmer 102 über einen oder mehrere nicht dargestellte Elektromotoren verfahren, die den Aufnehmer 102 zwischen der Blockwechselposition und der Arbeitsposition bewegen. Der Gleichgangzylinder 1 wird dabei fremdbewegt. Für eine solche Fremdbewegung, d. h. zur schnellen, drucklosen Betätigung des Gleichgangzylinders 1, wird dieser auf die oben beschriebene Weise in die Schleppbetriebsart umgeschaltet.

[0035] Figur 4 zeigt eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Gleichgangzylinders 1, bei dem anders als in der ersten Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 3 eine Umgehungseinrichtung 50 in Form einer Bypass-Leitung 103 außerhalb des Gehäuses angeordnet ist und die Druckkammern 42 über jeweilige Umgehungsventile 52 miteinander verbindet. Die Bypass-Leitung 103 ersetzt den Ringspalt zwischen Außenzylinder 10 und Innenzylinder 20 gemäß den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3. Die Bypass-Leitung 103 bewirkt jedoch die gleichen technischen Effekte wie der Ringspalt 51 gemäß den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3.

[0036] Die Figur 5 zeigt eine Ausführungsform eines nicht erfindungsgemäßen Gleichgangzylinders 1 in einer Seitenansicht sowie einer entlang der Linie AA aus Figur 5 geschnittenen stirnseitigen Ansicht. Aus der stirnseitigen Ansicht gemäß Figur 5b ist zu erkennen, dass innerhalb des Gehäuses des Gleichgangzylinders 1 außerhalb des Außenzylinders 10 vier Bypass-Leitungen 103a-d angeordnet sind. Diese Bypass-Leitungen 103a-d ersetzen ebenso wie die Bypass-Leitung 103 gemäß Figur 4 in Gänze den Ringspalt 51 gemäß den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3. Die Bypass-Leitungen 103a-d verbinden ebenso wie die Bypass-Leitung 103 gemäß Figur 4 die Druckkammern 42 des Gleichgangzylinders 1.

[0037] Nicht alle der im Rahmen der beispielhaften Ausführungsformen dargestellten technischen Merkmale müssen für die Erfindung wesentlich sein. So lässt sich beispielsweise der Zustrom und Abstrom zwischen dem Ringspalt 51 und den Druckkammern 42 anders als mit-

tels der hier dargestellten Umgehungsleitungen 53 realisieren. Auch die Umgehungsventile 52 können anders aufgebaut und/oder positioniert sein, wenngleich die dargelegte technische Lösung bevorzugt ist.

5

Bezugszeichenliste

[0038]

10	1	Gleichgangzylinder
10	10	Außenzylinder
20	20	Innenzylinder
30	30	Kopfabschnitt
31	31	Zylinderkopfträger
15	32	Hydraulikfluid-Leitung
	32'	Hydraulikfluid-Anschluss
	32"	Hydraulikfluid-Ringleitung
	33	Zylinderverschluss
	40	Kolbenstange
20	41	Arbeitskolben
	42	Druckkammern
	50	Umgehungseinrichtung
	51	Ringspalt
	52	Umgehungsventil
25	53	Umgehungsleitung
	54	Betätigungseinrichtung
	54'	Betätigungsstange
	54"	Betätigungs hydraulikabschnitt
	54'''	Betätigungsanschluss
30	55	Feder zur Vorspannung des Umgehungsventils
	100	Strangpressanlage
	101	Zylinderholm
	102	Aufnehmer
	103	Bypass-Leitung

35

Patentansprüche

1. Gleichgangzylinder (1), vorzugsweise für eine Strangpressanlage, mit einem Außenzylinder (10), einem darin eingebrachten und konzentrisch dazu angeordneten Innenzylinder (20), einem im Innenzylinder verschiebbar vorgesehenen, doppelt wirkenden Arbeitskolben (41) und einer Umgehungseinrichtung (50) mit wenigstens einem Umgehungsventil (52), wobei der Arbeitskolben (41) den Innenzylinder (20) in zwei Druckkammern (412) unterteilt und von beiden Druckkammern (42) mit einem Hydraulikfluid beaufschlagbar ist, wobei die Umgehungseinrichtung (50) so eingerichtet ist, dass in einer Umgehungsstellung des Umgehungsventils (52) eine Fluidverbindung zwischen den beiden Druckkammern (42) über eine Direktverbindung, vorzugsweise wenigstens eine Bypass-Leitung, hergestellt ist und in einer Arbeitsstellung des Umgehungsventils (52) keine solche Fluidverbindung besteht **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umgehungseinrichtung (50) zwei Umgehungs-

55

- ventile (52) aufweist, die auf den entgegengesetzten Seiten des Arbeitskolbens (41) vorgesehen sind.
2. Gleichgangzylinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Direktverbindung, vorzugsweise die Bypass-Leitung, zwischen dem Außenzylinder und dem Innenzylinder des Gleichgangzylinders (1) angeordnet ist. 5
 3. Gleichgangzylinder (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bypass-Leitung außerhalb des Gleichgangzylinders-Gehäuses angeordnet ist. 10
 4. Gleichgangzylinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Umgehungsventile (52) mittels einer Feder (55) in die Umgehungsstellung oder die Arbeitsstellung, vorzugsweise die Umgehungsstellung, vorgespannt ist. 15
 5. Gleichgangzylinder (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (55) zur Rückstellung oder Vorspannung des Umgehungsventils (52) teilweise oder vollständig in dem Außenzylinder, vorzugsweise vollständig innerhalb des durch Kopfab- 25 schnitte (30) kopfseitig abgeschlossenen Gleichgangzylinders (1), vorgesehen ist.
 6. Gleichgangzylinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Umgehungsventile (52) hydraulisch betätigbar ist. 30
 7. Gleichgangzylinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenzylinder (10) an seinen Endabschnitten jeweils mit einem Zylinderverschluss (33) verschlossen ist, der Innenzylinder (20) an seinen Endabschnitten jeweils mittels eines Zylinderkopfträgers (31) relativ zum Außenzylinder (10) fixiert ist und an beiden Enden jeweils ein Hydraulikfluid-Anschluss (32') und eine Hydraulikfluid-Leitung (32), welche in den Zylinderverschluss (33) und/oder Zylinderkopfträger (31) der entsprechenden Seite 45 eingebracht ist, vorgesehen ist.
 8. Gleichgangzylinder (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Zylinderkopfträger (31) jeweils eine oder mehrere Umgehungsleitungen (53) aufweisen, welche eine Fluidverbindung zwischen den Druckkammern (42) und dem Ringspalt (51) herstellen. 50
 9. Gleichgangzylinder (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umgehungsventile (52) sowohl mit der Kolbenstange (40) als auch mit dem entsprechenden Zylinderkopf- 55 träger (31) in Kontakt stehen, in der Arbeitsstellung die Fluidverbindung zwischen der entsprechenden Druckkammer (42) und der entsprechenden Umgehungsleitung (53) verschließen und in der Umgehungsstellung öffnen.
 10. Umformeinrichtung, vorzugsweise Pressanlage, Strangpressanlage oder Ringwalzanlage, mit einem oder mehreren Gleichgangzylindern (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
 11. Umformeinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere Elektromotoren zur Verstellung des Gleichgangzylinders (1) vorgesehen sind.

Claims

- 20 1. Synchronous cylinder (1), preferably for an extruder, comprising an outer cylinder (10), an inner cylinder (20) installed therein and arranged concentrically therewith, a double-acting work piston (41) provided in the inner cylinder to be displaceable and a bypass device (50) with at least one bypass valve (52), 25 wherein the work piston (41) divides the inner cylinder (20) into two pressure chambers (412) and can be loaded with a hydraulic fluid from both pressure chambers (42), wherein the bypass device (50) is so arranged that in a bypass setting of the bypass valve (52) a fluid connection between the two pressure chambers (42) is produced by way of a direct connection, preferably at least one bypass line, and in a work setting of the bypass valve (52) no such fluid connection is present, **characterised in that** the bypass device (50) comprises two bypass valves (50) respectively provided on opposite sides of the work piston (41).
- 40 2. Synchronous cylinder (1) according to claim 1, **characterised in that** the direct connection, preferably the bypass line, is arranged between the outer cylinder and the inner cylinder of the synchronous cylinder (1).
- 45 3. Synchronous cylinder (1) according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the bypass line is arranged outside the synchronous cylinder housing.
- 50 4. Synchronous cylinder (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the bypass valves (52) is biased by means of spring (55) into the bypass setting or the work setting, preferably the bypass setting.
- 55 5. Synchronous cylinder (1) according to claim 4, **characterised in that** the spring (55) for resetting or biasing the bypass valve (52) is provided partly or com-

pletely in the outer cylinder, preferably completely within the synchronous cylinder (1) closed at the head side by head sections (30).

6. Synchronous cylinder (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the bypass valves (52) is hydraulically actuable.
7. Synchronous cylinder (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the outer cylinder (10) is closed at each of its end sections by a respective cylinder closure (33), the inner cylinder (20) is fixed at each of its end sections relative to the outer cylinder (10) by means of a respective cylinder head support (31), and a respective hydraulic fluid connection (32') and hydraulic fluid line (32), which are formed in the cylinder closure (33) and/or cylinder head support (31) of the corresponding side, are provided at each of the two ends.
8. Synchronous cylinder (1) according to claim 7, **characterised in that** the two cylinder head supports (31) each have one or more bypass ducts (53) producing a fluid connection between the pressure chambers (42) and the annular gap (51).
9. Synchronous cylinder (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the bypass valves (52) are in contact not only with the piston rod (40), but also with the corresponding cylinder head support (31) and in the work setting close and in the bypass setting open the fluid connection between the corresponding pressure chamber (42) and the corresponding bypass duct (53).
10. Reshaping device, preferably press, extruder or ring roller, with one or more synchronous cylinders (1) according to any one of the preceding claims.
11. Reshaping device according to claim 10, **characterised in that** one or more electric motors are provided for adjusting the synchronous cylinder (1).

Revendications

1. Cylindre synchrone (1), de préférence destiné à une installation d'extrusion, qui comprend un cylindre externe (10), un cylindre interne (20) inséré dans le premier cité et disposé en position concentrique par rapport à ce dernier, un piston de travail (41) du type à action double, que l'on prévoit en coulissement dans le cylindre interne, et un mécanisme de dérivation (50) qui comprend au moins une soupape de dérivation (52) ; dans lequel le piston de travail (41) subdivise le cylindre interne (20) en deux chambres de pression (42) et peut être sollicité par les deux

chambres de pression (42) avec un fluide hydraulique ; dans lequel le mécanisme de dérivation (50) est conçu d'une manière telle que l'on obtient, dans une position de dérivation de la soupape de dérivation (52), une liaison par fluide entre les deux chambres de pression (42) par l'intermédiaire d'une liaison directe, de préférence par l'intermédiaire d'au moins un conduit de dérivation, et d'une manière telle que, dans une position de travail de la soupape de dérivation (52), une telle liaison par fluide est inexistante, **caractérisé en ce que** le mécanisme de dérivation (50) présente deux soupapes de dérivation (52) qui sont prévues sur les côtés opposés du piston de travail (41).

2. Cylindre synchrone (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la liaison directe, de préférence le conduit de dérivation, est disposé entre le cylindre externe et le cylindre interne du cylindre synchrone (1).
3. Cylindre synchrone (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le conduit de dérivation est disposé à l'extérieur du logement du cylindre synchrone.
4. Cylindre synchrone (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des soupapes de dérivation (52) est mise en état de précontrainte au moyen d'un ressort (55) dans la position de dérivation ou dans la position de travail, de préférence dans la position de dérivation.
5. Cylindre synchrone (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le ressort (55) est prévu pour le repositionnement ou pour la mise en état de précontrainte de la soupape de dérivation (52) en partie ou complètement dans le cylindre externe, de préférence complètement au sein du cylindre synchrone (1) qui se termine, du côté de la tête, par l'intermédiaire de tronçons de tête (30).
6. Cylindre synchrone (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des soupapes de dérivation (52) peut être activée par voie hydraulique.
7. Cylindre synchrone (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cylindre externe (10) est fermé, au niveau de ses tronçons terminaux, respectivement avec un dispositif de fermeture de cylindre (33), le cylindre interne (20) est fixé au niveau de ses tronçons terminaux respectivement au moyen d'un support de tête de cylindre (31) par rapport au cylindre externe (10), et l'on prévoit, aux deux extrémités, respectivement un raccord pour fluide hydraulique (32') et un conduit

pour fluide hydraulique (32) qui est inséré dans le dispositif de fermeture de cylindre (33) et/ou dans le support de tête cylindre (31) du côté correspondant.

8. Cylindre synchrone (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les deux supports de tête de cylindre (31) présentent respectivement un ou plusieurs conduits de dérivation (53) qui génèrent une liaison par fluide entre les chambres de pression (42) et la fente annulaire (51). 5
10
9. Cylindre synchrone (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les soupapes de dérivation (52) entrent en contact aussi bien avec la tige de piston (40) qu'avec le support de tête de cylindre correspondant (31), en fermant la liaison par fluide entre la chambre de pression correspondante (42) et le conduit de dérivation correspondant (53) dans la position de travail et en l'ouvrant dans la position de dérivation. 15
20
10. Mécanisme de déformation, de préférence installation de presse, installation d'extrusion ou installation de laminage à anneaux, qui comprend un ou plusieurs cylindres synchrones (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 25
11. Mécanisme de déformation selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'on prévoit un ou plusieurs moteurs électriques qui sont destinés à un ajustement du cylindre synchrone (1). 30

35

40

45

50

55

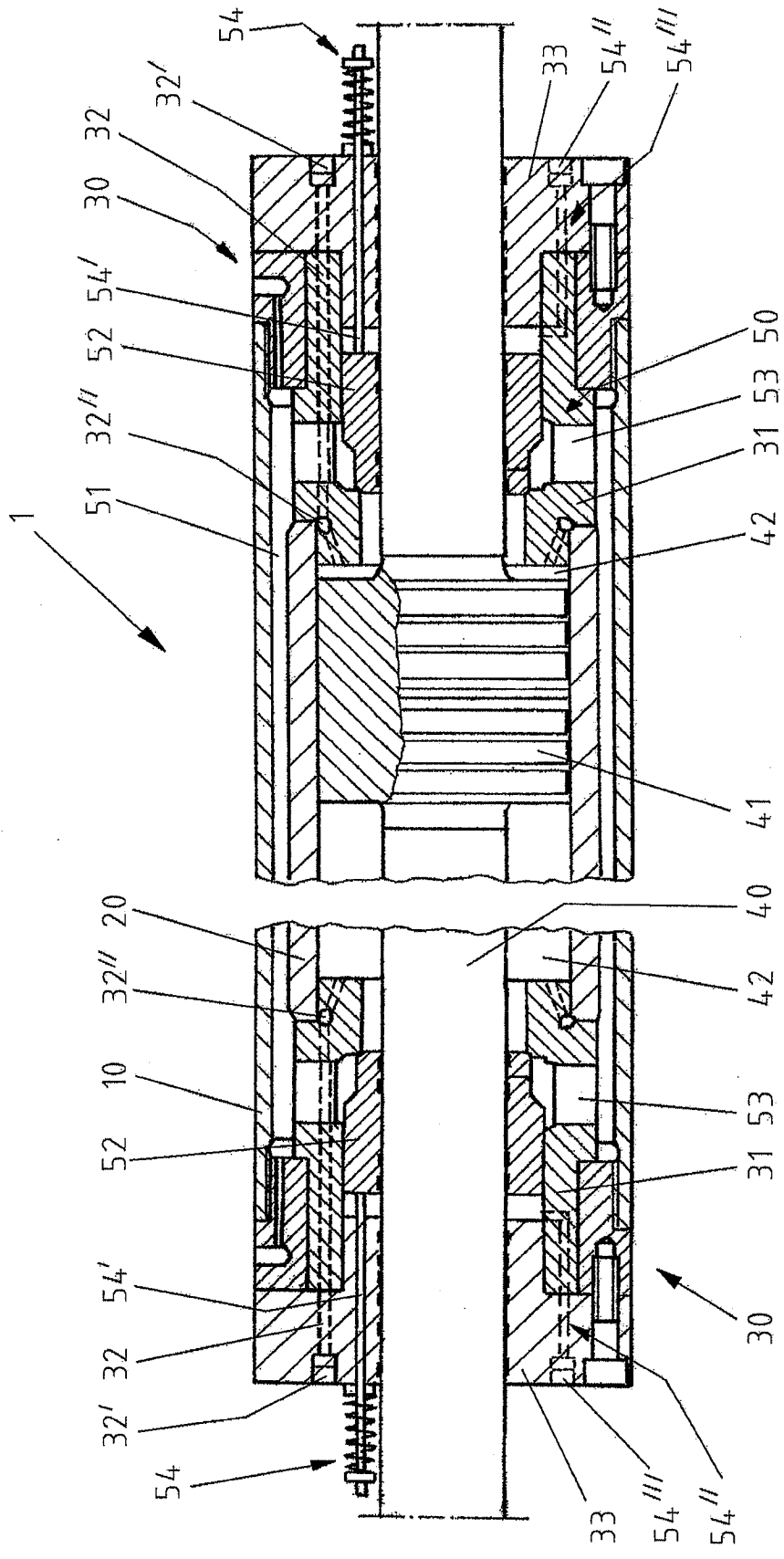
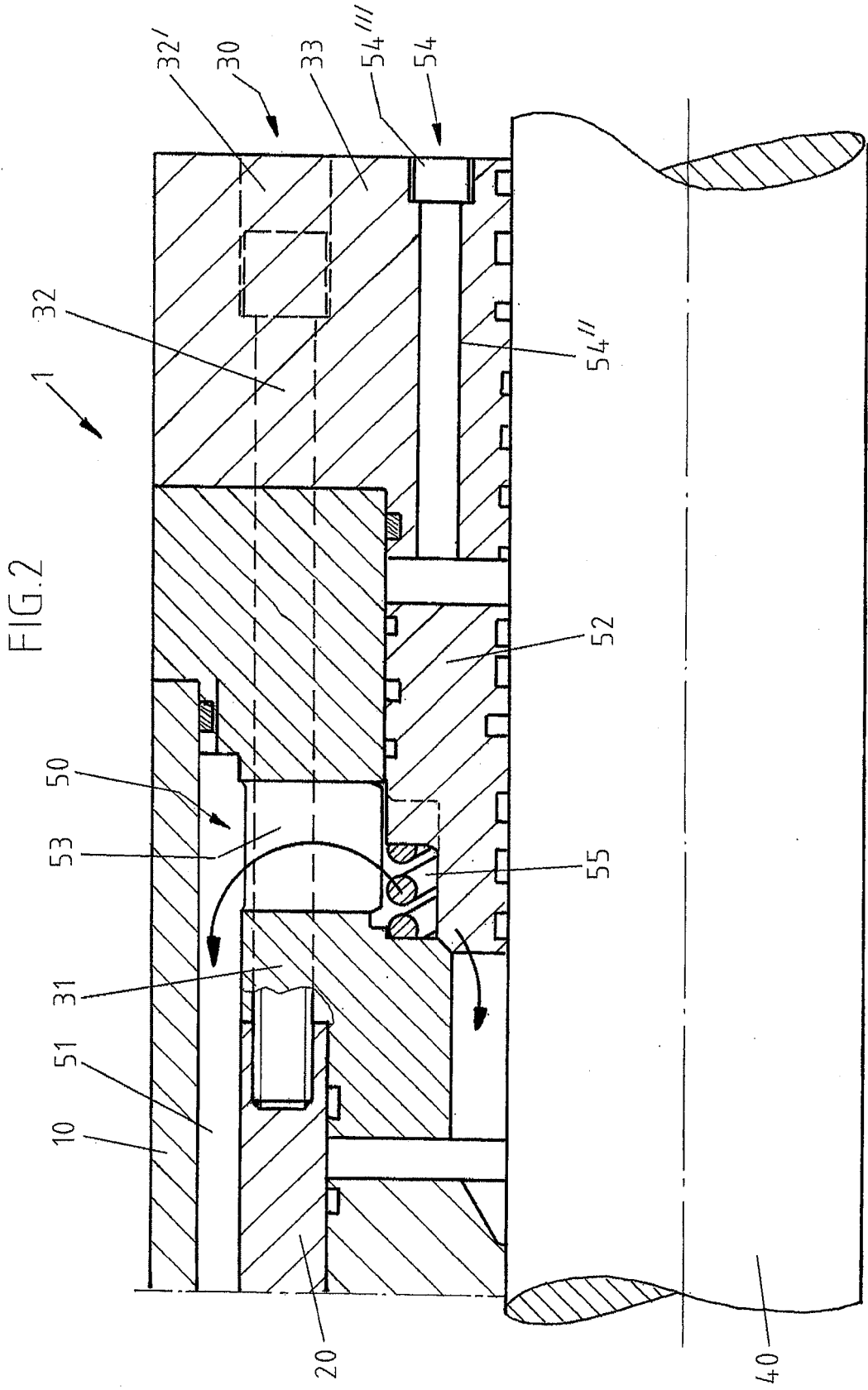
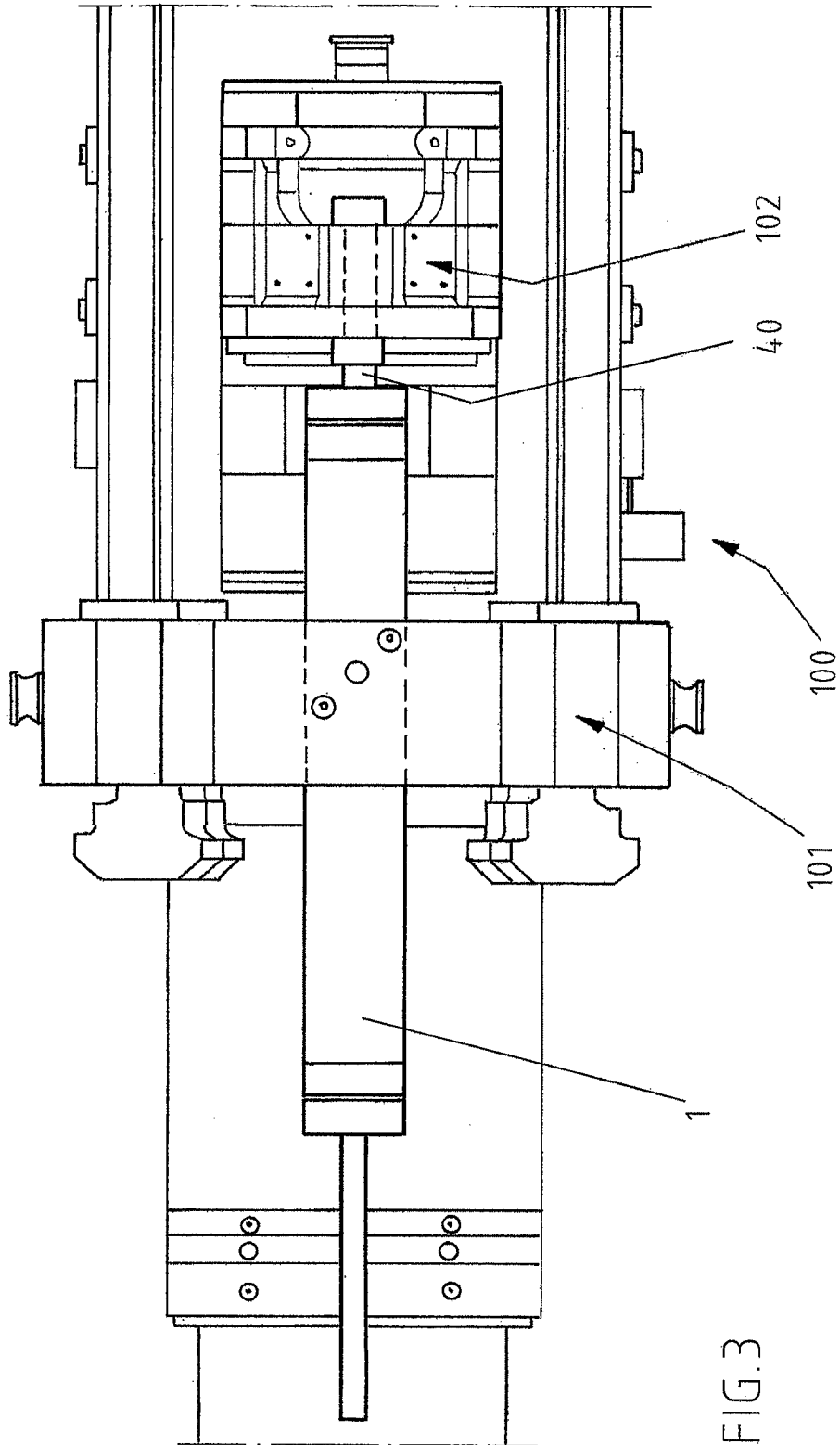
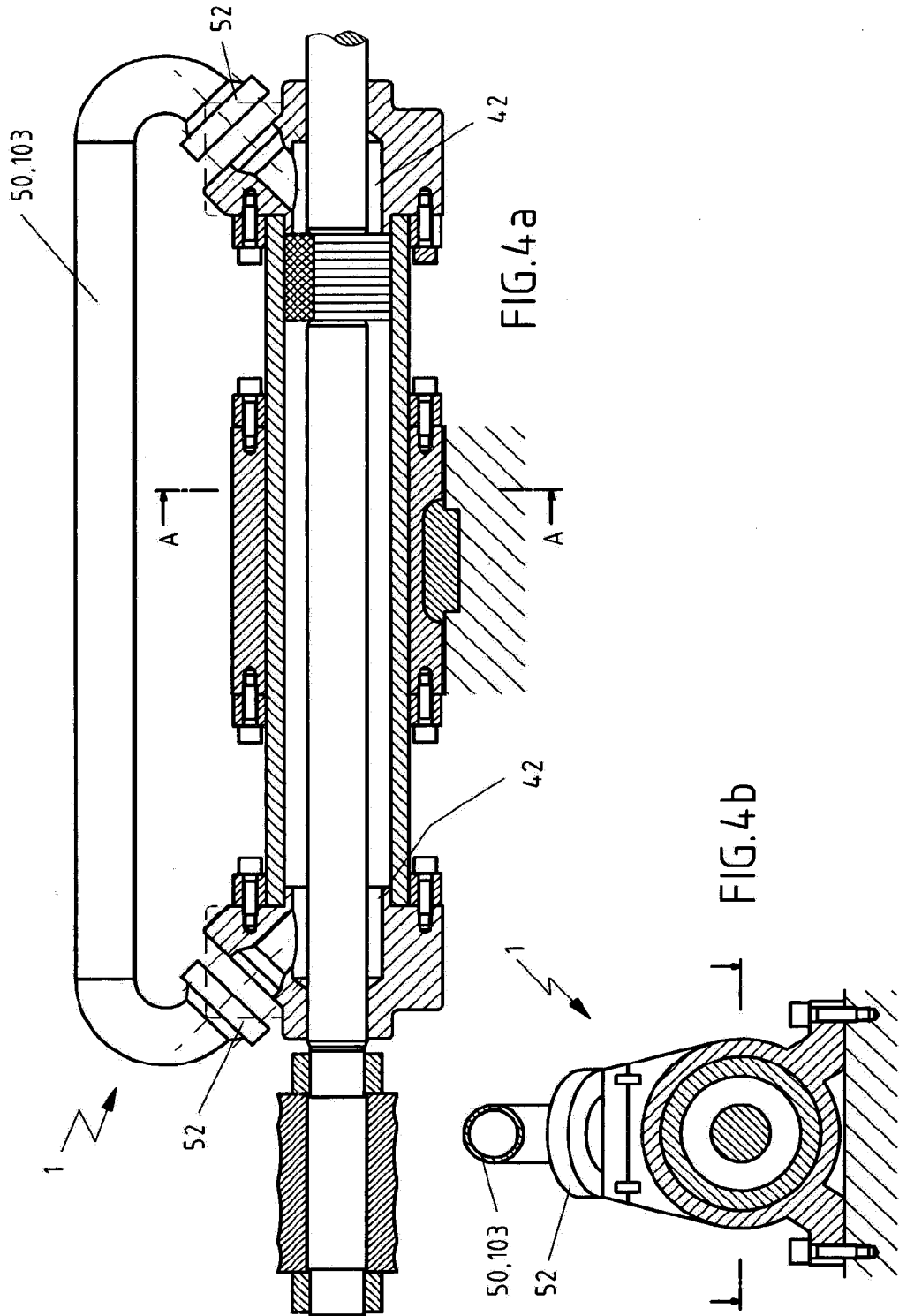


FIG.1







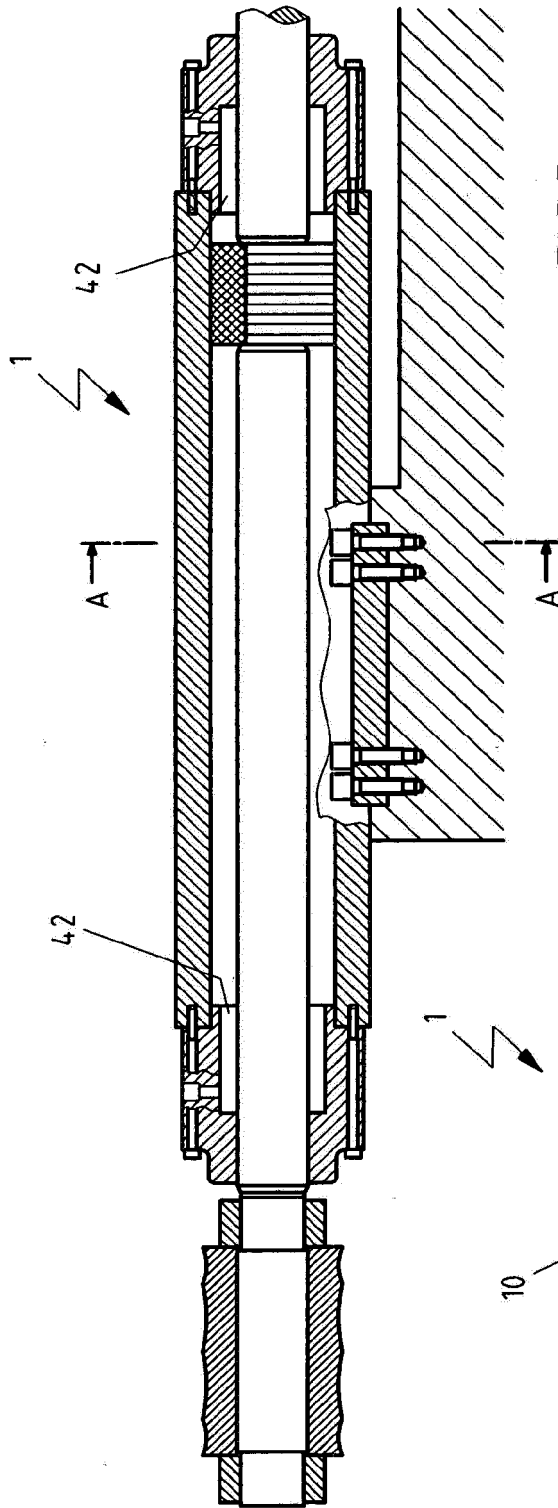


FIG. 5a

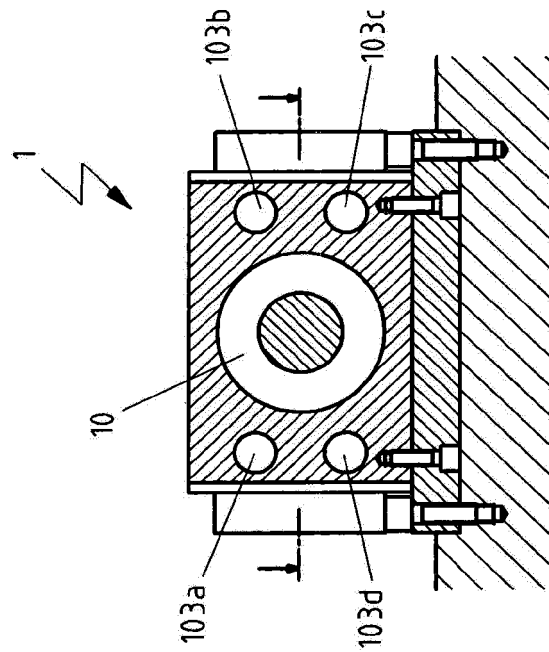


FIG. 5b

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 3836702 C1 [0002]
- DE 102012009182 A1 [0002]
- US 6058826 A [0005]