

(19)



(11)

EP 3 784 403 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.09.2024 Patentblatt 2024/36

(21) Anmeldenummer: **19718120.9**

(22) Anmeldetag: **11.04.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B02C 1/02 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B02C 1/025

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2019/059216

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/206654 (31.10.2019 Gazette 2019/44)

(54) **BACKENBRECHER**

JAW CRUSHER

CONCASSEUR À MACHOIRES

(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

(30) Priorität: **27.04.2018 DE 102018110265**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.03.2021 Patentblatt 2021/09

(73) Patentinhaber: **KLEEMANN GMBH**
73037 Göppingen (DE)

(72) Erfinder:

- **MEIER, Jochen**
72584 Hülben (DE)

- **KRAUSS, Till**
73098 Rechberghausen (DE)

(74) Vertreter: **Herrmann, Jochen**
Patentanwalt
European Patent Attorney
Königstrasse 30
70173 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 135 677 DE-A1-102013210016
DE-A1- 102015 118 398 JP-A- 2006 247 602
KR-B1- 101 685 177

EP 3 784 403 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Backenbrecher mit einer feststehenden Brechbacke und mit einer beweglichen Brechbacke, zwischen denen ein Brechraum und ein Brechspalt gebildet sind, wobei die bewegliche Brechbacke zur Erzeugung einer Brechbewegung von einem Brecherantrieb antreibbar ist, wobei einer der Brechbacken, vorzugsweise der beweglichen Brechbacke, ein Überlast-Schutzmechanismus zugeordnet ist, wobei der Überlast-Schutzmechanismus eine Stelleinheit aufweist, die im Überlastfall eine Bewegung der Brechbacken relativ zueinander bewirkt, derart dass der Brechspalt vergrößert wird.

[0002] Backenbrecher der oben genannten Art werden zur Zerkleinerung von Gesteinsmaterial, beispielsweise von Natursteinen, Beton, Ziegeln oder Recyclingmaterial, verwendet. Das zu zerkleinernde Material wird einer Aufgabereinheit der Materialzerkleinerungsanlage, beispielsweise in Form eines Trichters, zugeführt und über Transporteinrichtungen dem Brechaggregat zugeführt. Bei einem Backenbrecher bilden zwei schräg zueinander angeordnete Brechbacken einen keilförmigen Schacht aus, in den das zu zerkleinernde Material eingeführt wird. Während eine Brechbacke feststehend angeordnet ist, kann die gegenüberliegende Brechbacke mittels eines Exzenters bewegt werden, und wird an einer Stelleinheit mittels einer Druckplatte abgestützt. Diese ist gegenüber der die bewegliche Brechbacke aufnehmenden Schwinge und der Stelleinheit gelenkig gelagert. Dadurch ergibt sich ein elliptischer Bewegungsablauf der beweglichen Brechbacke, wodurch das Brechgut zerdrückt und in dem Schacht nach unten zu einem Brechspalt geführt wird. Die Spaltweite des Brechspaltes kann mit Hilfe einer Stelleinheit eingestellt werden.

[0003] Während des Brechvorgangs ist der Brecher hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Diese ergeben sich aus der Aufgabegröße, der Kornverteilung und der Druckfestigkeit des zugeführten Materials sowie aus dem gewünschten Zerkleinerungsverhältnis und dem Füllstand des zu brechenden Materials innerhalb des Brechraums des Brechers. Bei fehlerhafter Bedienung der Materialzerkleinerungsanlage, insbesondere dann, wenn ein nicht brechbarer Körper, beispielsweise ein Stahlkörper, in den Brechraum gelangt, kann es zu einer Überlastung des Brechers kommen. Dadurch können Bauteile des Brechers beschädigt werden oder übermäßig schnell verschleifen.

[0004] Die Druckplatte kann auch als Sollbruchstelle im Überlastfall dienen. Wenn also im Brechraum ein nicht brechbarer Gegenstand die Brechbacken gegeneinander blockiert, so erhöhen sich die auf die bewegliche Brechbacke wirkenden Kräfte. Diese Kräfte werden in die Druckplatte weitergeleitet. Werden die Kräfte zu hoch, dann knickt die Druckplatte aus. Dadurch weicht die bewegliche Brechbacke aus und der Brechspalt vergrößert sich. Auf diese Weise kann dann der nicht brechbare Gegenstand aus dem Brechraum herausfallen. Ei-

ne Beschädigung wichtiger Systemkomponenten des Backenbrechers ist hierdurch zuverlässig verhindert. Es ist erkennbar, dass wegen der Beschädigung der Druckplatte diese Vorgehensweise nur bei einer sehr geringen Häufigkeit von in den Brechraum gelangenden Fremdkörpern sinnvoll anwendbar ist. Es wurde im Stand der Technik daher nach Möglichkeiten gesucht, auch eine Beschädigung der Druckplatte zu vermeiden. Aus diesem Grund schlägt die EP 2 662 142 B1 einen Backenbrecher vor, bei dem die bewegliche Brechbacke wieder über eine Druckplatte abgestützt ist. Die Druckplatte selbst ist an ihrer der beweglichen Brechbacke abgewandten Seite gegenüber einem Hydraulikzylinder abgestützt. Dem Hydraulikzylinder ist ein Hochdruck-Ventil zugeordnet. Falls nun eine Überlastsituation auftritt, so öffnet sich das Ventil und der Hydraulikzylinder löst aus. Dann kann die bewegliche Brechbacke ausweichen, wodurch sich der Brechspalt vergrößert. Nachteilig bei dieser Bauweise ist, dass über den Hydraulikzylinder keine starre Abstützung der beweglichen Brechbacke während des Brechprozesses mehr gewährleistet ist. Der Hydraulikzylinder bringt eine zu hohe Elastizität in das System ein, was das Brechergebnis beeinflusst.

[0005] EP 2135677 A1 offenbart einen Backenbrecher gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Backenbrecher der eingangs erwähnten Art bereitzustellen, der sich durch ein verbessertes Betriebsverhalten auszeichnet.

[0007] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass eine Betätigungseinheit mittels der Bewegungsenergie einer angetriebenen Komponente des Backenbrechers, insbesondere wenigstens eines Schwungrads eines Brecherantriebs, der beweglichen Brechbacke und/oder des die bewegliche Brechbacke antreibenden Brecherantriebs, angetrieben wird, dass wenigstens ein Aktuator von der Betätigungseinheit mit einem Übertragungsmittel beaufschlagt wird, um die Spaltverstellung zu bewirken, dass die bewegliche Brechbacke eine Antriebswelle des Brecherantriebs drehbar aufnimmt, dass die Antriebswelle ein Auslenkstück, insbesondere einen Exzenter oder eine Kurvenscheibe aufweist, und dass ein Betätigungselement der Betätigungseinheit mit dem Auslenkstück zusammenarbeitet, um die Betätigungseinheit anzutreiben.

[0008] Auf diese Weise lässt sich mit geringem technischem Aufwand die Energie vom Brecherantrieb in das Betätigungselement der Betätigungseinheit einbringen. Es ist also so, dass die Bewegungsenergie einer angetriebenen Komponente des Backenbrechers insbesondere des oder der Schwungräder bzw. des die Schwungräder sowie die bewegliche Brechbacke antreibenden Brecherantriebs oder der beweglichen Brechbacke selbst ausgenutzt wird, um die Betätigungseinheit anzutreiben. Es steht hier eine ausreichend große Leistung zur Verfügung, die zum Betrieb des Überlast-Schutzes verwendet werden kann. Entsprechend werden mit der Betätigungseinheit ein oder mehrere Aktuatoren angesteuert, wobei die von der Betätigungseinheit bereitge-

stellte Energie an die Aktuator übertragen wird. Insbesondere lässt sich beispielsweise mit einem Aktuator eine Stelleinrichtung, gegen die die Brechbacke abgestützt ist, während des Brechbetriebs bewegen, um ein Ausweichen der beweglichen Brechbacke zu ermöglichen. Die Übertragung der Betätigungseinheit auf den Aktuator erfolgt erfindungsgemäß mit einem Übertragungsmittel, das besonders bevorzugt ein Öl, insbesondere ein Hydrauliköl sein kann.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Erfindungsvariante kann es vorgesehen sein, dass die bewegliche Brechbacke gegenüber dem Brechergestell an einem Stellkörper der Stelleinheit abgestützt ist, wobei das Stellkörper gegenüber der beweglichen Brechbacke verstellbar ist, um eine Einstellung des Brechspalts bewirken zu können, und dass der Aktuator auf das Stellkörper einwirkt, derart dass er es im Überlastfall verstellt.

[0010] Die Stelleinheit kann bspw. dazu dienen, die bewegliche Brechbacke für den normalen Brechbetrieb einzustellen. Entsprechend der gewünschten Korngröße wird die Brechbacke so eingestellt, dass sich ein definierter Brechspalt ergibt. Die Brechbacke ist nun gegenüber dem Brechergestell an einem Stellkörper der Stelleinheit, insbesondere an einem Verstellkeil abgestützt. Hierdurch wird eine feste Zuordnung der beweglichen Brechbacke zur Stelleinheit geschaffen. Diese feste Zuordnung schafft eine eindeutige und mechanisch stabile Abstützung. Wenn im Brechbetrieb ein nicht brechbarer Gegenstand in den Brechraum gelangt, kann der Stellkörper, insbesondere der Verstellkeil vorzugsweise quer zur Bewegungsrichtung der beweglichen Brechbacke verstellt werden. Die bewegliche Brechbacke weicht aus. Der Brechspalt wird vergrößert.

[0011] Besonders bevorzugt kann es dabei vorgesehen sein, dass die Stelleinheit zwei als Keilelemente ausgebildete Stellkörper aufweist, die an ihren Keilflächen gleitend gegeneinander abgestützt sind, dass einem oder beiden Stellkörpern jeweils ein Aktuator zugeordnet ist, und dass einer oder beide Aktuatoren von der Betätigungseinheit verstellbar sind. Über diese Keilverstellung lässt sich der Spalt, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme der Aktuatoren für den Brechprozess definiert einstellen. Wenn nun eine Überlastsituation auftritt, so wird einer oder werden beide Aktuatoren verwendet, um eine Verstellung der Keilelemente zu bewirken. Werden beide Keilelemente verstellt, so kann innerhalb kurzer Zeit ein relativ großer Verstellweg gefahren werden, um den Brecher wirkungsvoll vor einer Überlast-Situation zu schützen. Selbstverständlich kann es bei geeigneter Auslegung auch ausreichend sein, nur ein Keilelement mit einem Aktuator zu bestücken und diesen von dem Betätigungselement anzusteuern.

[0012] Eine weiter bevorzugte Erfindungsvariante ist derart, dass die bewegliche Brechbacke mittels eines Druckelements, vorzugsweise mittels einer Druckplatte gegenüber der Stelleinheit abgestützt ist, dass ein Spannzylinder das Druckelement unter Vorspannung an der Stelleinheit hält, und dass im Falle einer Überlastver-

stellung der beweglichen Brechbacke, bewirkt durch die Betätigungseinheit, der Spannzylinder ebenfalls von der Betätigungseinheit nachgespannt wird. Das Druckelement dient als Übertragungselement um die Bewegung der beweglichen Brechbacke definiert führen zu können. Die Druckplatte ist gegenüber der Stelleinheit abgestützt. Die Stelleinheit kann dazu verwendet werden, um den Brechspalt definiert einstellen zu können. Wenn nun die Stelleinheit oder ein der Stelleinheit zugeordnetes Element bei einer Überlast-Situation von der Betätigungseinheit verstellt wird, so muss die Druckplatte zuverlässig in Position gehalten werden. Dies wird durch den Spannzylinder garantiert. Dadurch dass der Spannzylinder ebenfalls von der Betätigungseinheit beaufschlagt wird, kann die Funktionalität der Betätigungseinheit erweitert werden. Es kann die Kraft, welche über die kinetische Energie des Brecherantriebs bzw. der beweglichen Brechbacke erzeugt wird, für die Verstellung des Spannzylinders herangezogen werden.

[0013] Eine besonders bevorzugte Erfindungsvariante ist dergestalt, dass mittels eines Lastsensors und einer angeschlossenen Steuerung eine Überlastsituation erfasst wird, und dass die Steuerung bei Erfassung dieses Überlastsignals die Betätigungseinheit aktiviert. Dies hat den besonderen Vorteil, dass das vorliegende System nicht alleine nur passiv auf einen Überlast-Fall reagiert, sondern vielmehr aktiv und gesteuert die Betätigungseinheit aktiviert werden kann, um einem Überlastfall entgegenzutreten. Als Lastsensor lässt sich beispielsweise ein Kraftaufnehmer verwenden, der direkt oder indirekt die Kraft in einem Bauteil des Backenbrechers ermittelt. Beispielsweise kann ein Teil des Maschinenchassis, insbesondere des Brechergestells, gemessen werden, an dem sich eine der beiden Brechbacken, besonders bevorzugt die feststehende Brechbacke abstützt. Besonders bevorzugt kann ein Dehnungsmesser verwendet werden, der die Dehnung im belasteten Bauteil erfasst. Über diese Dehnung kann Rückschluss auf das Lastverhalten des Bauteils gezogen werden.

[0014] Eine besonders bevorzugte Erfindungsvariante ist dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinheit eine Fluidpumpe, vorzugsweise eine Hydrauliköl-Pumpe ist. Das Fluid, vorzugsweise das Hydrauliköl kann effektiv als Übertragungsmittel zwischen dem Betätigungselement und dem Aktuator und/oder dem Spannzylinder verwendet werden. Die hohen Kräfte können hierdurch zuverlässig übertragen werden.

[0015] Es kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass das Betätigungselement an einem Kopf einen Rollkörper drehbar aufnimmt, und dass der Rollkörper mit seiner Lauffläche auf dem Auslenkstück, insbesondere der Kurvenscheibe, abläuft. Der Rollkörper kann auf dem Auslenkstück, insbesondere der Kurvenscheibe abrollen, wodurch mit geringem Verschleiß eine genaue Führung möglich wird.

[0016] Für die Betätigungseinheit wird eine einfache Bauweise dann erhalten, wenn vorgesehen ist, dass die Betätigungseinheit in einem Gehäuse das Betätigungs-

element verstellbar aufnimmt, dass das Betätigungselement wenigstens einen Kolben aufweist oder wenigstens an einen solchen Kolben angeschlossen ist, dass der/die Kolben in einer oder mehreren Pumpkammern verstellbar ist/sind, und dass wenigstens eine Pumpkammer in fluidleitende Verbindung mit dem Aktuator und/oder dem Spannzylinder bringbar ist.

[0017] Eine besonders bevorzugte Erfindungsausgestaltung sieht vor, dass das Betätigungselement gegen die Vorspannung einer Feder in einer Wartestellung im Gehäuse blockierbar, vorzugsweise hydraulisch blockierbar ist. Das Betätigungselement ist im Normalbetrieb des Brechers, also wenn keine Überlast-Situation vorliegt, in der Wartestellung gehalten. Wenn nun die Betätigungseinheit im Überlastfall aktiviert wird, so kann die Blockade des Betätigungselements aufgehoben werden und das Betätigungselement wird, unterstützt durch die Feder, schnell in seine Funktionsstellung gebracht werden. Hierdurch sind die Funktionalität des Systems und die Einsatzbereitschaft schnell gegeben. Somit kann auf einen Überlastfall in kürzester Zeit reagiert werden. Zu diesem Zweck kann es auch zusätzlich oder alternativ vorgesehen sein, dass ein Druckspeicher verwendet ist, der bei Aktivierung ein unter Druck stehendes Fluid in eine erste Pumpkammer der Betätigungseinheit drückt und dadurch die Verstellbewegung des Betätigungselement aus einer Wartestellung oder einer Pump-Endstellung in eine ausgeschoben Aktivierungsposition bewegt oder diese Bewegung unterstützt.

[0018] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass der untere Teil der beweglichen Brechbacke während des Brechbetriebs eine Teilbewegung in Richtung auf die feststehende Brechbacke (Schließbewegung) und eine weitere Teilbewegung weg von der feststehenden Brechbacke (Öffnungsbewegung) macht, und dass wenigstens ein Aktuator von der Betätigungseinheit mit dem Übertragungsmittel beaufschlagt wird, um die Spaltverstellung, bevorzugt synchron zu dieser Bewegung, zu bewirken, insbesondere bevorzugt, wenn sich die bewegliche Brechbacke auf die feststehende Brechbacke zu bewegt oder sie sich von dieser weg bewegt. Die Spaltverstellung kann also entweder der schließenden Teilbewegung entgegenwirken, so dass die resultierende Schließbewegung verkleinert wird oder die öffnende Teilbewegung unterstützen, und somit die Öffnungsbewegung vergrößern.

[0019] Selbstverständlich ist es auch möglich die Spaltverstellung dann zu bewirken, wenn sich die Brechbacken in einer dazwischenliegenden Teilbewegung befinden.

[0020] Bei der Erfindung macht man sich die Erkenntnis zu Nutze, dass dann, wenn sich die bewegliche Brechbacke von der feststehenden Brechbacke weg bewegt (Öffnungsbewegung) sich eine Entlastungssituation ergibt. Entsprechend wird während dieses Bewegungsablaufs die Kraft auf die Abstützung der beweglichen Brechbacke reduziert, sodass eine leichtere Spalt-

verstellung mit weniger erforderlicher Kraft möglich wird.

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- 5
Figur 1 in schematischer Seitenansicht eine Brechanlage,
- 10
Figur 2 in Seitenansicht und schematischer Darstellung ein Brechaggregat der Brechanlage gemäß Figur 1,
- 15
Figur 3 in schematischer Darstellung das Brechaggregat gemäß Figur 2 in Ansicht von unten auf den Brechspalt und in einer ersten Betriebsposition,
- 20
Figur 4 die Darstellung gemäß Figur 3 in einer veränderten Betriebsstellung,
- 25
Figuren 5 bis 7 eine Betätigungseinheit in verschiedenen Betriebsstellungen und
- 30
Figuren 8 bis 12 hydraulische Schaltbilder.

[0022] Figur 1 zeigt eine Brechanlage 10, nämlich eine mobilen Backenbrecher-Anlage. Diese Brechanlage 10 besitzt einen Aufgabetrichter 11. Mittels z.B. eines Baggers kann die Brechanlage 10 im Bereich des Aufgabetrichters 11 mit zu brechendem Gesteinsmaterial beladen werden. Im Anschluss an den Aufgabetrichter 11 ist eine Siebeinheit 12 vorgesehen. Die Siebeinheit 12 weist wenigstens ein Siebdeck 12.1, 12.2 auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei Siebdecks 12.1, 12.2 verwendet. Mit dem ersten Siebdeck 12.1 kann aus dem Brechgut eine Kornfraktion ausgesiebt werden, die schon eine geeignete Größe besitzt. Dieser Teilstrom muss nicht durch das Brechaggregat 20 geleitet werden. Vielmehr wird es am Brechaggregat 20 im Bypass vorbeigeleitet, um das Brechaggregat 20 nicht zu belasten. Am zweiten Siebdeck 12.2 wird aus der zuvor ausgesiebt Teilfraktion nochmals eine feinere Korn-Fraktion ausgesiebt. Dieses sogenannte Feinkorn kann dann über ein Seitenband 13, welches beispielsweise von einem endlos umlaufenden Fördermittel gebildet wird, ausgetragen werden.

[0023] Der Materialstrom, welcher am ersten Siebdeck 12.1 nicht ausgesiebt wird, wird dem Brechaggregat 20 zugefördert. Das Brechaggregat 20 weist eine feststehende Brechbacke 21 und eine bewegliche Brechbacke 22 auf. Zwischen den beiden Brechbacken 21, 22 ist ein Brechraum 23 gebildet. An ihrem unteren Ende begrenzen die beiden Brechbacken 21, 22 einen Brechspalt 24. Die beiden Brechbacken 21, 22 formen mithin einen zum Brechspalt 24 hin konvergierenden Brechraum 23. Die feststehenden Brechbacke 21 ist fest im Brechergestell 17 montiert. Die bewegliche Brechbacke 22 wird von einem Brecherantrieb 30 in bekannter Weise angetrieben.

Der Brecherantrieb 30 weist eine Antriebswelle 31 auf, auf der ein Schwungrad 30.1 drehfest montiert ist. Dies wird später näher erläutert. Wie Figur 1 weiter erkennen lässt, weist die Brechanlage unterhalb des Brechspalts 24 des Brechaggregats 20 ein Brecherabzugsband 14 auf. Sowohl das im Bypass an dem Brechaggregat 20 vorbeigeleitete Siebgut, welches an dem ersten Siebdeck 12.1 ausgesiebt wird, als auch das im Brechraum gebrochene Gesteinsmaterial fällt auf das Brecherabzugsband 14. Das Brecherabzugsband 14 fördert dieses Gesteinsmaterial aus dem Arbeitsbereich der Maschine, um es auf eine Vorratshalde zu transportieren. Wie Figur 1 zeigt, kann ein Magnet 15 verwendet sein, der in einem Bereich oberhalb des Brecherabzugsbands 14 angeordnet ist. Mit dem Magnet 15 können Eisenteile aus dem transportierten Brechgut herausgehoben werden.

[0024] Figur 1 lässt schließlich erkennen, dass es sich bei der vorliegenden Brechanlage 10 um eine mobile Brechanlage handelt. Sie weist ein Maschinenchassis auf, das von zwei Fahrwerken 16, insbesondere zwei Kettenfahrwerken getragen ist. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die Verwendung in mobilen Brechanlagen beschränkt. Denkbar ist auch der Einsatz in stationären Anlagen.

[0025] In Figur 2 ist der kinematische Aufbau des Brechaggregats 20 in Seitenansicht schematisch nochmals näher detailliert. Aus dieser Darstellung sind die feststehende Brechbacke 21 und die bewegliche Brechbacke 22 gut erkennbar. Die bewegliche Brechbacke 22 kann, wie vorliegend in Form einer Brechschwinge ausgebildet sein. Sie weist oben eine Lagerstelle auf, über die sie, drehbar gelagert, mit der Antriebswelle 31 verbunden ist. Die Antriebswelle 31 ist zum einen am Brechergestell 17 drehbar und zum anderen mit dem exzentrischen Teil der Antriebswelle, beispielsweise einem Hebel, in einem Lager 32 der beweglichen Brechbacke 22 drehbar gelagert. Mit der Antriebswelle 31 ist ein Schwungrad 30.1 mit großer Masse drehfest gekoppelt. Die Antriebswelle 31 selbst ist exzentrisch ausgeführt. Damit führt bei einer Drehbewegung der Antriebswelle 31 die bewegliche Brechbacke 22 ebenfalls eine der Exzenter-Bewegung folgende, taumelnde Kreisbewegung durch. Im Bereich des freien Endes der beweglichen Brechbacke 22 ist eine Druckplatte 50 vorgesehen. Die Druckplatte 50 ist über ein Druckplattenlager 51 an der beweglichen Brechbacke 22 abgestützt. Ein weiteres Druckplattenlager 52 stützt die Druckplatte 50 gegenüber einer Stelleinheit 60 ab.

[0026] Die Stelleinheit 60 dient dazu den Brechspalt 24 zwischen den beiden Brechbacken 21, 22 einzustellen.

[0027] Um während des Brechvorgangs die Zuordnung der Druckplatte 50 zur Stelleinheit 60 einerseits und zu der beweglichen Brechbacke 22 andererseits definiert aufrechterhalten zu können, ist ein Spannzylinder 40 vorgesehen. Der Spannzylinder 40 weist eine Kolbenstange 41 auf, die an ihrem einen Ende ein Befestigungselement 42 trägt. Das Befestigungselement 42 ist schwenkbar an

der beweglichen Brechbacke 22 festgemacht. Die Kolbenstange 41 ist an einen Kolben 45 angeschlossen. Der Kolben 45 ist in dem Spannzylinder 40 linear verstellbar. Das Gehäuse des Spannzylinders 40 ist von einem Träger 44 getragen. Der Träger 44 ist über wenigstens eine, vorzugsweise zwei Druckfedern 43 gegenüber einem Bauteil des Brechergestells 17 abgestützt. Entsprechend wird eine Federvorspannung eingebracht. Die Federvorspannung zieht das Gehäuse des Spannzylinders 40 und mit diesem den Kolben 45 und die Kolbenstange 41. Auf diese Weise wird eine Spannkraft in die bewegliche Brechbacke 22 eingebracht, die sich in die Druckplatte 50 überträgt. Dementsprechend wird damit die Druckplatte 50 zwischen der beweglichen Brechbacke 22 und der Stelleinheit 60 geklemmt und vorgespannt gehalten.

[0028] Figur 3 lässt erkennen, dass die Druckplatte 50 zwischen den beiden Druckplattenlagern 51, 52 gehalten ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Stelleinheit 60 unter anderem zwei Stellkörper 60.1, 60.2 auf, die wie vorliegend in Form von Verstellkeilen ausgebildet sein können. Die Verstellkeile sind mit ihren Keiflächen 63 aneinander gelegt. Die Verstellkeile sind so ausgestaltet, dass sie im zusammengefügt Zustand, also wenn sie an den Keiflächen 63 aneinanderliegen, die gegenüberliegenden Stützflächen 62 der Verstellkeile 60.1, 60.2 im Wesentlichen parallel zueinander stehen.

[0029] Wie die Figuren 3 und 4 zeigen, ist jedem Stellkörper 60.1, 60.2 ein Aktuator 80 zugeordnet. Die Aktuatoren 80 sind vorzugsweise baugleich ausgeführt. Die Aktuatoren 80 können als Hydraulikzylinder ausgeführt sein. Die Aktuatoren 80 weisen ein Koppelstück 81 auf. Mit diesem Koppelstück 81 sind sie mit jeweils ihrem zugeordneten Stellkörper 60.1, 60.2 verbunden. An das Koppelstück 81 ist ein Kolben 82 angekoppelt, der in einem Zylindergehäuse des Aktuators 80, infolge einer Verstellung eines Hydraulikfluids, geführt werden kann. Zur Befestigung der Aktuatoren 80 sind Halterungen 83 verwendet. Mit diesen Halterungen 83 sind die Aktuatoren 80 mit dem Brechergestell 17 verbunden.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Erfindungsvariante sind die Aktuatoren 80 bidirektional wirkend. Sie werden dazu verwendet die Einstellung des Brechspalts 24 während des normalen Brechbetriebs zu ermöglichen. Dementsprechend können sie beispielweise über eine Steuerung angesteuert werden. Da beide Aktuatoren 80 fest an die Stellkörper 60.1, 60.2 angekoppelt sind, lassen sich die Stellkörper 60.1, 60.2 mit den Aktuatoren 80 linear verschieben. Abhängig von der Einstell-Position der Stellkörper 60.1, 60.2 wird dann die Spaltweite des Brechspalts 24 festgelegt. Der Spannzylinder 40 fährt die Verstellbewegung nach, sodass garantiert ist, dass die Druckplatte 50 stets sicher zwischen den beiden Druckplattenlagern 51, 52 gehalten ist.

[0031] Während in Figur 3 ein kleiner Brechspalt 24 eingestellt ist, ist in Figur 4 verändert, ein großer Brechspalt 24 eingestellt.

[0032] Wie Figuren 3 und 4 weiter erkennen lassen, ist die feststehende Brechbacke 21 am Brechergestell

17 abgestützt. Im Bereich hinter der feststehenden Brechbacke 21 ist an dem Brechergestell 17 ein Lastsensor 70 befestigt. Der Lastsensor 70 misst die Dehnung des Brechergestells 17 in dem Bereich, in dem der Lastsensor 70 festgemacht ist. Selbstverständlich kann der Lastsensor 70 auch an einer anderen geeigneten Stelle am Brechergestell 17 festgemacht sein. Denkbar ist auch, dass der Lastsensor 70 einer der beiden Brechbacken 21, 22 oder einem im Brechbetrieb sonstigen hochbelasteten Maschinenbauteil zugeordnet ist.

[0033] Wie die Darstellung der Figur 2 zeigt, ist auf der Antriebswelle 31 ein zusätzliches Auslenkstück 33 drehfest angeordnet. Das Auslenkstück 33 kann beispielsweise von einem scheibenförmigen Element, vorliegend insbesondere von einer Kurvenscheibe gebildet sein. Das scheibenförmige Element bildet mit seinem Umfang eine Steuerkurve aus.

[0034] Figur 2 lässt weiter erkennen, dass dem Brechaggregat 20 eine Betätigungseinheit 100 zugeordnet ist. Der Aufbau der Betätigungseinheit 100 wird später unter Bezugnahme auf die Figuren 5 bis 7 näher erläutert.

[0035] In den Figuren 5 bis 7 ist nun der Aufbau der Betätigungseinheit 100 detailliert. Wie diese Darstellungen zeigen, weist die Betätigungseinheit 100 ein Gehäuse 101 auf. Das Gehäuse 101 kann wenigstens eine, im vorliegenden Ausführungsbeispiel bevorzugt drei Pumpkammern 102, 103 und 104 bilden. Jede Pumpkammer 102, 103 und 104 ist mit einem Fluidanschluss 100.2, 100.3, 100.4 ausgerüstet. In dem Gehäuse 100.1 ist ein Betätigungselement 110 gelagert.

[0036] Das Betätigungselement 110 kann in dem Gehäuse 100.1 linear verstellt werden. Das Betätigungselement 110 weist einen ersten Kolben 110.1 und einen zweiten Kolben 110.2 auf. Denkbar sind auch Ausführungsformen, bei denen nur ein Kolben 110.1 verwendet ist. Der erste Kolben 110.1 weist gegenüber dem zweiten Kolben 110.2 einen relativ kleineren Durchmesser auf.

[0037] An den zweiten Kolben 110.1 ist ein Verbindungsstück 110.3 angeschlossen. Mittels des Verbindungsstücks 110.3 ist das Betätigungselement 110 aus dem Gehäuse 100.1 herausgeführt das Verbindungsstück 110.3 trägt einen Kopf 120. Mit dem Kopf 120 ist ein Rollkörper 130 drehbar verbunden. Der Rollkörper 130 kann, wie vorliegend dargestellt, die Form eines Rades aufweisen. Der Rollkörper 130 besitzt eine äußere umlaufende Lauffläche 131.

[0038] Wie die Zeichnungen erkennen lassen, ist das Betätigungselement 110 in dem Gehäuse 100.1 gegen die Vorspannung einer Feder 140 abgestützt. Dabei wirkt die Feder 140 bevorzugt im Bereich eines der Kolben 110.1, 110.2 auf das Betätigungselement 110 ein und kann platzsparend in einer der Pumpkammern, vorzugsweise in der ersten Pumpkammer 102 untergebracht sein.

[0039] Die Betätigungseinheit 100 ist räumlich dem Auslenkstück 33 zugeordnet (siehe Fig. 2). Der Rollkörper 130 ist dazu ausgebildet auf einer Steuerkurve des Auslenkstücks 33 abzurollen, wenn sich dieses gemein-

sam mit der Antriebswelle 31 dreht.

[0040] Figur 5 zeigt die Betätigungseinheit 100 in ihrer Grundstellung. Der Backenbrecher arbeitet normal. Es sind keine Überlastsituationen vorhanden. In diesem Zustand ist über den Fluidanschluss 100.4 ein Steuerdruck an die Pumpkammer 104 angelegt. Dieser Steuerdruck blockiert das Betätigungselement 110 in der in Figur 5 gezeigten Stellung. Die Feder 114 übt eine Federvorspannung auf das Betätigungselement 110 aus und zwar entgegen dem Druck in der Pumpkammer 104.

[0041] Tritt nun ein Überlastfall auf, so ergibt sich zunächst die Betriebsstellung gemäß Figur 6. Dementsprechend wird das Betätigungselement 110 ausgefahren. Zu diesem Zweck wird der Steuerdruck von der Pumpkammer 104 abgenommen. Über eine fluidleitende Verbindung wird das Fluid aus der Pumpkammer 104 in die zweite Pumpkammer 103 umgeleitet. Die Feder 140 kann sich entspannen, wodurch das Betätigungselement 110 ausgefahren wird in der Bildebene gemäß Figur 6 wird daher das Betätigungselement 110 nach rechts versetzt. Zusätzlich oder alternativ kann über den Fluidanschluss 100.2 ein Druck auf das Betätigungselement 110 aufgebracht werden, um es in seine ausgefahrene Position zu bewegen. Dieser Druck kann vorzugsweise am Fluidanschluss 100.2 angelegt werden, sodass er auch in der ersten Pumpkammer 102 wirkt. Entsprechend bewirkt oder unterstützt dieser Druck das Ausfahren des Betätigungselements 110. Wenn das Betätigungselement 110 ausgefahren ist, so liegt der Rollkörper 130 an der Steuerkurve an. Wenn sich die Antriebswelle 31 und mit ihr die Steuerkurve dreht, so rollt der Rollkörper 130 auf der Steuerkurve ab. Entsprechend fährt der Rollkörper 130 die Kontur der Steuerkurve nach. Sobald der Rollkörper 130 auf das Auslenkstück 33 auffährt, ergibt sich die in Figur 7 dargestellte Situation. Dann wirkt eine Kraft F auf den Rollkörper 130 ein. Es ist dies die Kraft, die durch die Bewegungsenergie der bewegten Teile des Backenbrechers und des Brechbackenantriebs induziert wird. Die Kraft kann einen erheblichen Kraftbetrag alleine dadurch erhalten, dass durch die hohen bewegten Massen (bewegliche Brechbacke 22, Schwungrad 30.1) eine hohe kinetische Energie im System hier verfügbar ist. Entsprechend kann eine besonders hohe Kraft am Betätigungselement 110 verfügbar gemacht werden. Das Auslenkstück 33 schiebt also das Betätigungselement 110 ausgehend aus der in Figur 6 gezeigten Position in das Gehäuse 100.1 hinein. Dabei verdrängt der erste Kolben 110.1 das Hydraulikfluid in der zweiten Pumpkammer 103. Gleichzeitig verdrängt der Kolben 110.2 das Hydraulikfluid in der ersten Pumpkammer 102. Das Hydraulikfluid in der Pumpkammer 103 wird dem Spannzylinder 40 zugeleitet. Das Hydraulikfluid in der Pumpkammer 102 wird dem Aktuator 80 zugeleitet. Hierdurch werden sowohl der Spannzylinder 40 als auch der Aktuator 80, die beide als Hydraulikzylinder ausgebildet sind, verstellt.

[0042] Wie dies vorstehend erwähnt wurde, ist es vorteilhaft, wenn nicht nur ein Aktuator 80, sondern beide

Aktuatoren 80 gleichzeitig verstellt werden. Hierdurch lässt sich der Brechspalt 24 innerhalb kürzester vergrößern. In diesem Fall sind an die erste Pumpkammer 102 beide Aktuatoren 80 angeschlossen.

[0043] Infolge einer Verstellung der beiden Aktuatoren 80 werden die beiden Stellkörper 60.1 und 60.2 gegeneinander verschoben. Hierdurch kann die bewegliche Brechbacke 22 ausweichen, sodass sich der Brechspalt 24 vergrößert. Um zu verhindern, dass die Druckplatte 50 herabfällt, wird, wie vorstehend erwähnt, der Spannzylinder 40 aktiviert. Der Spannzylinder 40 zieht die bewegliche Brechbacke 22 gegen die Druckplatte 50, sodass diese stets auf Spannung gehalten bleibt.

[0044] Besonders bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass für die Öffnung des Brechspalts 24 der oder die Aktuatoren 80 von der Betätigungseinheit 100 zwei oder mehrmals, innerhalb eines Überlastzyklus, beaufschlagt werden. Dann kann die Betätigungseinheit mit einem relativ überschaubaren Bauvolumen konstruiert werden. Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass das Betätigungselement 110 der oben beschriebenen Betätigungseinheit 100 zwei oder mehrere Pumphübe durchführt. Pro Pumphube wird dann der Aktuator 80 und/oder der Spannzylinder 40 nicht über seinen gesamten Stellweg, sondern nur über einen Teil-Stellweg verfahren. Nachdem das Auslenkstück 33 an der Antriebswelle 31 festgemacht ist, lassen sich die Pumphübe in zeitlich kurzer Abfolge nacheinander realisieren, sodass eine schnelle Öffnung des Brechspalts 24 möglich ist.

[0045] Es ist auch eine Ausgestaltung der Erfindung denkbar, bei der das Auslenkstück 33 so gestaltet ist, dass sich pro Umdrehung zwei oder mehrere Pumphübe realisieren lassen. Ebenso ist eine Ausgestaltung der Erfindung denkbar, bei der zwei oder mehr Betätigungseinheiten verwendet werden, die alle gleichzeitig oder zeitversetzt auf die Aktuatoren wirken.

[0046] Der Zeitpunkt, zu dem die Pumpwirkung der Betätigungseinheit 100 initiiert wird, wird durch die Lage des Auslenkstücks 33 auf der Antriebswelle 31 festgelegt. Das Auslenkstück 33, welches den Rollkörper 130 bedient, ist im Winkelversatz zu dem Exzenter, welcher für die exzentrische Bewegung der beweglichen Brechbacke 22 verantwortlich ist, angeordnet. Über diesen Winkelversatz lässt sich die Öffnungsbewegung der Stelleinheit 60 zur Bewegung der beweglichen Brechbacke synchronisieren. Besonders bevorzugt ist die Einstellung des Auslenkstücks 33 so, dass die Öffnungsbewegung des Brechspalts 24 durch die Stelleinheit 60 kurz vor der Schließbewegung des Brechspalts 24, die durch die Drehung der Antriebseinheit des Brechers ausgeführt wird, beginnt. Dadurch wird unbrechbares Material im Brechmaul nicht weiter zerdrückt und die Belastung auf die Brechmechanik wird reduziert. Es ist aber auch jede andere Einstellung des Auslenkstücks 33 relativ zum Exzenter denkbar. Es wäre grundsätzlich auch denkbar, dass die Lage des Auslenkstücks 33 relativ zum Exzenter im Betrieb verstellbar ist.

[0047] Wenn nun also ausgehend von der Stellung ge-

mäß Figur 7 ein Pumphube durchgeführt wird, so verfährt das Betätigungselement 110 in die in Figur 5 gezeigte Stellung. Sobald das Auslenkstück 33 den Rollkörper 130 wieder freigibt, schiebt die Feder 140 und/oder ein am Fluidanschluss 100.2 anliegender Steuerdruck das Betätigungselement 110 wieder in die in Figur 6 gezeigte Stellung. Dann steht das Betätigungselement 110 für einen anschließenden weiteren Pumphube erneut zur Verfügung.

[0048] In Figur 8 bis 12 ist in hydraulischen Schaltbildern ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung näher detailliert. Zur besseren Übersichtlichkeit sind, in den verschiedenen, in den Figuren gezeigten Funktionsstellungen, die einzelnen Leitungen markiert. Dabei sind Leitungen, welche druckentlastet sind, lang gestrichelt dargestellt. Leitungen, an denen ein Steuerdruck ansteht, sind dick ausgezogen gezeichnet. Leitungen, an denen ein Speicherdruck ansteht, sind kurz gestrichelt dargestellt. Leitungen, in denen ein Pumpdruck ansteht, sind gepunktet gezeichnet.

[0049] Wie Figur 8 zeigt, sind der Spannzylinder 40 und ein Aktuator 80 verwendet. Es können, wie vorstehend erwähnt, auch zwei Aktuatoren 80 verwendet sein, die dann hydraulisch parallel geschaltet sind. Die nachfolgenden Erläuterungen gelten für Ausführungsformen mit einem oder zwei Aktuatoren 80. Das Betätigungselement 100 entspricht der Bauweise gemäß den Figuren 5 bis 7. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die obigen Ausführungen Bezug genommen. Der Spannzylinder 40 weist eine Kammer 40.1 auf, die mit Hydrauliköl gefüllt ist. Der Aktuator 80 weist eine erste Kammer 80.1 und eine zweite Kammer 80.2 auf, die ebenfalls mit Hydrauliköl befüllt werden können.

[0050] Es ist weiterhin ein Druckspeicher 150 vorgesehen. Der Druckspeicher 150 dient dazu Hydrauliköl unter Druck zu halten. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel kann zur Konstruktion des Druckspeichers 150 beispielsweise ein Gehäuse verwendet sein, in dem ein Kolben 152 gegen eine Feder 151 vorgespannt ist. Das Gehäuse dient zur Aufnahme von Hydrauliköl, welches über den Kolben 152 und die Feder 151 vorgespannt wird. Die Federkammer kann atmosphärisch entlastet sein oder einen Gasdruck aufweisen.

[0051] Wie Figur 8 zeigt, wird in der Grundstellung von dem Druckspeicher 150 ein Druck aufgebaut, der als Speicherdruck im Hydrauliksystem ansteht. Der Speicherdruck ist in kurz gestrichelter Darstellung gezeigt. Wie die Darstellung weiter zeigt, steht an der Pumpkammer 104 ein Steuerdruck an (durchgezogene fette Darstellung). Die übrigen Leitungen, welche an die erste Pumpkammer und die zweite Pumpkammer 102 und 103 angeschlossen sind, sind über die entspernbaren Rückschlagventile 188, 189 druckentlastet (lang gestrichelte Darstellung). In Figur 8 ist die Wartestellung gezeigt, die der Position gemäß Figur 5 entspricht.

[0052] Wenn nun ein Überlastfall auftritt, so ergibt sich die in Figur 9 gezeigte Situation. Der Überlastfall wird an dem Lastsensor 170 und der zugeordneten Steuerung

erkannt. Die Steuerung schaltet daraufhin die elektrisch schaltbaren Ventile 181 und 183. Infolge dieses Schaltvorgangs wird der Steuerdruck von der Pumpkammer 104 abgenommen, sodass hier ein Umpumpdruck ansteht (gepunktete Linie). Gleichzeitig wird zum einen Ventil 182 so geschaltet, dass durch das Ventil ein freier Durchfluss möglich ist, zum anderen werden die sperrbaren Rückschlagventile 191 und 192 entsperrt. Da nun die hydraulische Blockade des Betätigungselements 110 infolge der Aufhebung des Steuerdrucks an der Pumpkammer 104 gelöst ist, kann das Betätigungselement 110 in der Bildebene gemäß Figur 9 von links nach rechts verschoben werden. Diese Verstellbewegung wird durch den Druckspeicher 150 unterstützt oder bewirkt. Der nun über das Schaltventil 182 mit der Pumpkammer 102 verbunden ist. Da nun die Pumpkammer über die Entsperung von Ventil 191 in Verbindung mit der Pumpkammer 103 steht, kann sich das Betätigungselement 110 in der Bildebene von links nach rechts verschieben. Dabei wird das Hydrauliköl, welches sich in der Pumpkammer 104 befindet, in die Pumpkammer 103 umgepumpt. Das Hydrauliköl, welches am Fluidanschluss 100.2 ansteht, wird in die Pumpkammer 102 hineingepumpt. Auf diese Weise fährt das Betätigungselement 110 in seine ausgefahrene Stellung, die in der Darstellung gemäß Figur 6 bzw. Figur 7 gezeigt ist. Wie oben erwähnt wurde, steht in dieser Stellung der Rollkörper 130 an der Lauffläche der Kurvenscheibe, welche das Auslenkstück 33 aufweist, an.

[0053] Wenn das Auslenkstück 33 auf den Rollkörper 130 trifft, so beginnt die Pumpbewegung, die das Betätigungselement 110 aus seiner ausgefahrenen Stellung gemäß Figur 6 bzw. 7 in seine eingefahrene Stellung gemäß Figur 5 zurückdrückt. Dies ist in Figur 10 veranschaulicht. Hierbei entstehen Pumpdrücke.

[0054] Zum einen wird ein Pumpdruck in der Pumpkammer 103 erzeugt. Die Pumpkammer 103 ist über den Fluidanschluss 100.3 an die Kammer 40.1 des Spannzylinders 40 angeschlossen. Dementsprechend wird ein Druck in die Kammer 40.1 eingebracht, die auf den Kolben 45 einwirkt und mithin den Spannzylinder 40 aktiviert. Entsprechend wird mit dem Kolben 45 die Kolbenstange 41 bewegt (die Kammer 40.2 muss hierfür entlastet sein). Gleichzeitig steht die erste Pumpkammer 102 über den Fluid Anschluss 100.2 mit der Kammer 80.2 des Aktuators 80 in Verbindung. Dieser Pumpdruck bewirkt eine Verschiebung des Kolbens 82 im Aktuator 80. Mit dieser Verstellung wird das Koppelstück 81 von rechts nach links mitgenommen. Damit der Aktuator 80 nicht blockiert, wird die Kammer 80.1 auf der anderen Seite des Kolbens 82 entlastet und zwar in die Leitung, die vom Druckspeicher 150 wegführt. Das Hydrauliköl wird also in diese Speicher-Leitung entlastet und füllt solange den Druckspeicher 150, bis der Druck den im Ventil 187 eingestellten Druck übersteigt. Besonders bevorzugt sind daher der Speicherdruck bei maximaler Füllmenge und der Druckeinstellenwert von Ventil 187 aufeinander abgestimmt. Gleichzeitig wird durch das zurückkommen-

de Öl über das Rückschlagventil 193 die vordere Kammer 80.2 wieder befüllt, die beim Pumpvorgang an Volumen gewinnt. Dafür muss der Aktuator 80 ein bestimmtes Flächenverhältnis aufweisen oder es wird die Rück-
Ölmenge von Spannzylinder 40 dafür verwendet. Falls
sich durch diesen Vorgang der Druck in der Leitung über
einen vorgegebenen Grenzwert erhöht, so erfolgt über
das Begrenzungsventil 187 eine Entlastung in den Tank
160.

[0055] Wie vorstehend erwähnt wurde, kann im Anschluss an den ersten Pumphub ein zweiter oder es können mehrere Pumphübe vorgesehen sein. Um hierbei den Druck in dem Spannzylinder 40 und dem Aktuator 80 nach erfolgtem ersten Pumphub abzusichern (siehe Figur 11), sind zwei unidirektional-wirkende Ventile 184, 185 verwendet. Diese sind im Leitungsweg vor den Kammern 40.1 bzw. 80.2 des Spannzylinders 40 bzw. des Aktuators 80 eingebaut. Wie Figur 11 zeigt, wird über diese unidirektional wirkenden Ventile 184, 185 der Leitungsweg gesperrt, sodass nur noch der Pumpdruck (gepunktete Linie) bis zu diesen unidirektional wirkenden Ventilen 184, 185 ansteht. Sollen weitere Pumphübe durchgeführt werden sollen, so bleiben die Ventile 181 und 183 wieder geöffnet. Hierdurch ergibt sich dann wieder die in Figur 9 gezeigte Situation, wobei das Betätigungselement 110 ausgefahren wird. Anschließend erfolgt der weitere Pumpvorgang gemäß Figur 10 und nötigenfalls die Druckabsicherung gemäß Figur 11.

[0056] Erhöht sich der Druck über den im Ventil 186 eingestellten Wert, so füllt das abfließende Öl den Druckspeicher 150. Erhöht sich der Druck über den im Ventil 190 eingestellten Wert, so wird das Öl von Kammer 103 nach 104 umgepumpt. Dabei bleibt das Öl im System erhalten und ist auch nach längeren Phasen an der Druckbegrenzung im nächsten Pumphub stets einsatzbereit.

[0057] Wenn der Überlastfall beendet ist, also der Brechspalt 24 geöffnet wurde und das nicht brechbare Objekt den Brechraum 23 verlassen hat, dann werden die Ventile 181 und 183 in ihre Ursprungsstellung geschaltet. In diesem Fall wird auch die ausgelöste Betätigungseinheit 100 wieder in ihre vorbereitete Wartestellung, gemäß Figur 8 gefahren. Zu diesem Zweck wird eine externe Pumpe 170 aktiviert. Dies ist in Figur 12 dargestellt. Die externe Pumpe 170 bringt einen Speicherdruck auf die Pumpkammer 104 auf. Die beiden anderen Pumpkammern 102 und 103 sind entlastet. Auf diese Weise wird das Betätigungselement 110 komplett nach links in die Wartestellung zurückbewegt, sodass der Rollkörper 130 einen Abstand zu dem Auslenkstück 33 einnimmt.

Patentansprüche

1. Backenbrecher mit einer feststehenden Brechbacke (21) und mit einer beweglichen Brechbacke (22), zwischen denen ein Brechraum (23) und ein

Brechspalt (24) gebildet sind,

wobei die bewegliche Brechbacke (22) zur Erzeugung einer Brechbewegung von einem Brecherantrieb (30) antreibbar ist,

wobei einer der Brechbacken (21,22) vorzugsweise der beweglichen Brechbacke (22) ein Überlast-Schutzmechanismus zugeordnet ist, wobei der Überlast-Schutzmechanismus eine Stelleinheit (60) aufweist, die im Überlastfall eine Bewegung der Brechbacken (21,22) relativ zueinander bewirkt, derart dass der Brechspalt (24) vergrößert wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Betätigungseinheit (100) mittels der Bewegungsenergie einer angetriebenen Komponente des Backenbrechers, insbesondere wenigstens eines Schwungrads eines Brecherantriebs, der beweglichen Brechbacke (22) und/oder des die bewegliche Brechbacke antreibenden Brecherantriebs (30), angetrieben wird, dass wenigstens ein Aktuator (80) von der Betätigungseinheit (100) mit einem Übertragungsmittel beaufschlagt wird, um die Spaltverstellung zu bewirken, dass die bewegliche Brechbacke (22) mit einer Antriebswelle (31) des Brecherantriebs (30) drehbar gekoppelt ist, dass die Antriebswelle ein Auslenkstück (33), insbesondere einen Exzenter oder eine Kurvenscheibe aufweist, und dass ein Betätigungselement (110) der Betätigungseinheit (100) mit dem Auslenkstück (33) zusammenarbeitet, um die Betätigungseinheit (100) anzutreiben.

2. Backenbrecher nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass die bewegliche Brechbacke (22) gegenüber dem Brechergestell (17) an einem Stellkörper (60.1, 60.2) der Stelleinheit (60) abgestützt ist,

wobei der Stellkörper (60.1, 60.2) gegenüber der beweglichen Brechbacke (22) verstellbar ist, um eine Einstellung des Brechspalts (24) bewirken zu können, und dass der Aktuator (80) auf den Stellkörper (60.1, 60.2) einwirkt, derart dass er es im Überlastfall verstellt.

3. Backenbrecher nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Stelleinheit (60) zwei, als Keilelemente ausgebildete Stellkörper (60.1, 60.2) aufweist, die an ihren Keiflächen (63) gleitend gegeneinander abgestützt sind,

dass einem oder beiden Stellkörpern (60.1, 60.2) jeweils ein Aktuator (80) zugeordnet ist, und **dass** beide Aktuatoren (80) von der Betäti-

gungseinheit (100) verstellbar sind.

4. Backenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass die bewegliche Brechbacke (22) mittels eines Druckelements, vorzugsweise mittels einer Druckplatte (50) gegenüber der Stelleinheit (60) abgestützt ist,

dass ein Spannzylinder (40) das Druckelement unter Vorspannung an der Stelleinheit (60) hält, und **dass** im Falle einer Überlastverstellung der bewegliche Brechbacke (22), bewirkt durch die Betätigungseinheit (100), der Spannzylinder (40) ebenfalls von der Betätigungseinheit (100) nachgespannt wird.

5. Backenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass mittels eines Lastsensors (70) und einer angeschlossenen Steuerung eine Überlastsituation erfasst wird,

und **dass** die Steuerung bei Erfassung dieses Überlastsignals die Betätigungseinheit (100) aktiviert.

6. Backenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Betätigungseinheit (100) eine Fluidpumpe, vorzugsweise eine Hydrauliköl-Pumpe ist.

7. Backenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Betätigungselement (110) an einem Kopf (120) einen Rollkörper (130) drehbar aufnimmt,

und **dass** der Rollkörper (130) mit seiner Lauffläche (131) auf dem Auslenkstück (33), insbesondere der Kurvenscheibe, (33), abläuft.

8. Backenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Betätigungseinheit (100) in einem Gehäuse (100.1) das Betätigungselement (110) verstellbar aufnimmt,

dass das Betätigungselement (110) wenigstens einen Kolben (110.1, 110.2) aufweist oder wenigstens an einen solchen Kolben (110.1, 110.2) angeschlossen ist,

dass der/die Kolben (110.1, 110.2) in einer oder mehreren Pumpkammern (102, 103, 104) verstellbar ist/sind,

und **dass** wenigstens eine Pumpkammer (102, 103, 104) in fluidleitende Verbindung mit dem Aktuator (80) und/oder dem Spannzylinder (40)

bringbar ist.

9. Backenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (110) gegen die Vorspannung einer Feder (140) in einer Wartestellung im Gehäuse (100.1) blockierbar ist. 5
10. Backenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckspeicher (150) verwendet ist, der bei Aktivierung, ein unter Druck stehendes Fluid in eine erste Pumpkammer (102) der Betätigungseinheit (100) drückt und dadurch die Verstellbewegung des Betätigungselement (110) aus einer Wartestellung oder einer Pump- Endstellung in eine ausgeschoben Aktivierungsposition bewegt oder diese Bewegung unterstützt. 10
11. Backenbrecher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Teil der beweglichen Brechbacke (22) während des Brechbetriebs eine Teilbewegung in Richtung auf die feststehende Brechbacke (21) (Schließbewegung) und eine weitere Teilbewegung weg von der feststehenden Brechbacke (22) (Öffnungsbewegung) macht, und dass wenigstens ein Aktuator (80) von der Betätigungseinheit (100) mit dem Übertragungsmittel beaufschlagt wird, um die Spaltverstellung, bevorzugt synchron zu dieser Bewegung, zu bewirken, insbesondere bevorzugt, wenn sich die bewegliche Brechbacke (22) auf die feststehende Brechbacke (21) zu bewegt oder sie sich von dieser wegbewegt. 20 25 30 35

Claims

1. A jaw crusher having a stationary crusher jaw (21) and having a movable crusher jaw (22), between which a crushing chamber (23) and a crushing gap (24) are formed, 40
- wherein the movable crusher jaw (22) can be driven by a crusher drive (30) to generate a crushing motion, 45
- wherein an overload protection mechanism is assigned to one of the crusher jaws (21, 22), preferably to the movable crusher jaw (22), wherein the overload protection mechanism comprises a control unit (60), which, in the event of an overload, causes the crusher jaws (21, 22) to move relative to one another in such a way that the crushing gap (24) is enlarged, 50
- characterized in that** 55
- an actuator unit (100) is driven by means of the kinetic energy of a driven component of the jaw crusher, in particular of at least one flywheel of

a crusher drive, of the movable crusher jaw (22) and/or of the crusher drive (30) driving the movable crusher jaw, **in that** at least one actuator (80) is acted upon by the actuator unit (100) using a transfer medium to effect the gap adjustment, **in that** the movable crusher jaw (22) is coupled to a drive shaft (31) of the crusher drive (30) for rotation, **in that** the drive shaft has a deflector element (33), in particular an eccentric or a cam disk, and **in that** an actuation element (110) of the actuator unit (100) interacts with the deflector element (33) to drive the actuator unit (100).

2. The jaw crusher according to claim 1, **characterized**

in that the movable crusher jaw (22) is supported relative to the crusher frame (17) on a control element (60.1, 60.2) of the control unit (60), wherein the control element (60.1, 60.2) can be adjusted relative to the movable crusher jaw (22) in order to be able to effect an adjustment of the crushing gap (24), and in that the actuator (80) acts on the control element (60.1, 60.2) to adjust the latter in case of an overload.

3. The jaw crusher according to claim 2, **characterized**

in that the control unit (60) has two control elements (60.1, 60.2) designed as wedge elements, which are supported in a sliding manner against each other at their wedge surfaces (63), **in that** one actuator (80) each is assigned to one or both control elements (60.1, 60.2), and **in that** the actuator unit (100) can adjust both actuators (80).

4. The jaw crusher according to any one of the claims 1 to 3, **characterized**

in that a pressure element, preferable a pressure plate (50), is used to support the movable crusher jaw (22) with respect to the control unit (60), **in that** a tensioning cylinder (40) holds the pressure element to the control unit (60) using pre-load, and **in that**, in the event of an overload adjustment of the movable crusher jaw (22), effected by the actuator unit (100), the tensioning cylinder (40) is also re-tensioned by the actuator unit (100).

5. The jaw crusher according to any one of the claims 1 to 4,

characterized

in that a load sensor (70) and a connected controller is used to detect an overload situation, and **in that** the controller activates the actuator unit (100) when this overload signal is detected.

6. The jaw crusher according to any one of the claims 1 to 5,

characterized

in that the actuator unit (100) is a fluid pump, preferably a hydraulic oil pump.

7. The jaw crusher according to any one of claims 1 to 6, **characterized**

in that the actuation element (110) accommodates a rolling element (130) on a head (120) for rotation, and **in that** the running surface (131) of the rolling element (130) runs on the deflector element (33), in particular the cam disk (33).

8. The jaw crusher according to any one of the Claims 1 to 7, **characterized**

in that the actuator unit (100) accommodates the actuation element (110) adjustably in a housing (100.1),

in that the actuation element (110) has at least one piston (110.1, 110.2) or is at least connected to such a piston (110.1, 110.2),

In that the piston(s) (110.1, 110.2) is/are adjustable in one or more pump chambers (102, 103, 104),

and **in that** at least one pump chamber (102, 103, 104) can be brought into fluid-conveying connection with the actuator (80) and/or the tensioning cylinder (40).

9. The jaw crusher according to any one of the Claims 1 to 8, **characterized**

in that the actuation element (110) can be blocked in a waiting position in the housing (100.1) against the preload of a spring (140).

10. The jaw crusher according to any one of the Claims 1 to 9, **characterized**

in that a pressure accumulator (150) is used which, when activated, forces a pressurized fluid into a first pump chamber (102) of the actuator unit (100) and in this way moves the actuation element (110) from a waiting position or a pump end position to an extended activation position or supports this motion.

11. The jaw crusher according to any one of the Claims 1 to 10,

characterized

in that during the crushing operation the lower part of the movable crusher jaw (22) makes a partial motion towards the stationary crusher jaw (21) (closing motion) and a further partial motion away from the stationary crusher jaw (21) (opening motion), and that the actuator unit (100) uses the transfer medium to act on at least one actuator (80) to effect the gap adjustment preferably synchronously with this motion, in particular preferably when the movable crusher jaw (22) moves towards the stationary crusher jaw (21) or when it moves away from the latter.

Revendications

1. Concasseur à mâchoires comprenant une mâchoire de concassage fixe (21) et une mâchoire de concassage mobile (22), entre lesquelles sont formés un espace de concassage (23) et une fente de concassage (24),

la mâchoire de concassage mobile (22) pouvant être entraînée par un entraînement de concassage (30) pour produire un mouvement de concassage,

un mécanisme de protection contre les surcharges étant associé à l'une des mâchoires de concassage (21, 22), de préférence à la mâchoire de concassage mobile (22),

le mécanisme de réglage contre les surcharges comprenant une unité de réglage (60) qui, en cas de surcharge, provoque un mouvement des mâchoires de concassage (21, 22) l'une par rapport à l'autre, de telle sorte que la fente de concassage (24) est agrandie,

caractérisé

en ce qu'une unité d'actionnement (100), au moyen de l'énergie cinétique d'un composant entraîné du concasseur à mâchoires, en particulier d'au moins un volant d'un entraînement de concassage, de la mâchoire de concassage mobile (22) et/ou de l'entraînement de concassage (30) entraînant la mâchoire de concassage mobile, en ce qu'au moins un actionneur (80) est sollicité par l'unité d'actionnement (100) avec un moyen de transmission afin de provoquer le réglage de fente, en ce que la mâchoire de concassage mobile (22) est couplée en rotation à un arbre d'entraînement (31) de l'entraînement de concassage (30), en ce que l'arbre d'entraînement comporte une pièce de déflexion (33), notamment un excentrique ou une came, et en ce qu'un élément d'actionnement (110) de l'unité d'actionnement (100) coopère avec la pièce de déflexion (33) pour entraîner

- l'unité d'actionnement (100).
2. Concasseur à mâchoires selon la revendication 1, **caractérisé**
- en ce que** la mâchoire de concassage mobile (22) par rapport au bâti de concassage (17) est en appui sur un corps de réglage (60.1, 60.2) de l'unité de réglage (60), le corps de réglage (60.1, 60.2) est réglable par rapport à la mâchoire de concassage mobile (22), afin de pouvoir effectuer un réglage de la fente de concassage (24), et en ce que l'actionneur (80) agit sur le corps de réglage (60.1, 60.2) de manière à le régler en cas de surcharge.
3. Concasseur à mâchoires selon la revendication 2, **caractérisé**
- en ce que** l'unité de réglage (60) présente deux corps de réglage (60.1, 60.2) réalisés sous forme d'éléments en coin, qui s'appuient l'un contre l'autre de manière coulissante au niveau de leurs surfaces en coin (63),
en ce qu'un actionneur (80) est respectivement associé à un ou aux deux corps de réglage (60.1, 60.2),
et en ce que les deux actionneurs (80) peuvent être réglés par l'unité d'actionnement (100).
4. Concasseur à mâchoires selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé**
- en ce que** la mâchoire de concassage mobile (22) est soutenue par rapport à l'unité de réglage (60) au moyen d'un élément de pression, de préférence au moyen d'une plaque de pression (50),
en ce qu'un vérin de serrage (40) maintient l'élément de pression sous précontrainte sur l'unité de réglage (60),
et en ce qu'en cas de réglage en surcharge de la mâchoire de concassage mobile (22), provoqué par l'unité d'actionnement (100), le vérin de serrage (40) est également retendu par l'unité d'actionnement (100).
5. Concasseur à mâchoires selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé**
- en ce qu'**une situation de surcharge est détectée au moyen d'un capteur de charge (70) et d'une commande connectée,
et en ce que la commande active l'unité d'actionnement (100) lors de la détection de ce signal de surcharge.
6. Concasseur à mâchoires selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé**
en ce que l'unité d'actionnement (100) est une pompe à fluide, de préférence une pompe à huile hydraulique.
7. Concasseur à mâchoires selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé**
- en ce que** l'élément d'actionnement (110) reçoit en rotation sur une tête (120) un élément de roulement (130),
et en ce que l'élément de roulement (130) se déplace par sa surface de roulement (131) sur la pièce de déflexion (33), notamment la came, (33).
8. Concasseur à mâchoires selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé**
- en ce que** l'unité d'actionnement (100) reçoit de manière réglable l'élément d'actionnement (110) dans un boîtier (100.1),
en ce que l'élément d'actionnement (110) comporte au moins un piston (110.1, 110.2) ou est relié au moins à un tel piston (110.1, 110.2),
en ce que le ou les pistons (110.1, 110.2) sont réglables dans une ou plusieurs chambres de pompage (102, 103, 104),
et en ce qu'au moins une chambre de pompage (102, 103, 104) peut être mise en liaison de conduction de fluide avec l'actionneur (80) et/ou le vérin de serrage (40).
9. Concasseur à mâchoires selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé**
- en ce que** l'élément d'actionnement (110) peut être bloqué dans une position d'attente dans le boîtier (100.1) contre la précontrainte d'un ressort (140).
10. Concasseur à mâchoires selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé**
- en ce qu'**il est utilisé un accumulateur de pression (150) qui, lors de l'activation, pousse un fluide sous pression dans une première chambre de pompage (102) de l'unité d'actionnement (100) et déplace ainsi le mouvement de déplacement de l'élément d'actionnement (110) d'une position d'attente ou d'une position finale de pompage vers une position d'activation sortie ou soutient ce mouvement.
11. Concasseur à mâchoires selon l'une des revendications 1 à 10,

caractérisé

en ce que la partie inférieure de la mâchoire de concassage mobile (22) effectue, pendant l'opération de concassage, un mouvement partiel en direction de la mâchoire de concassage fixe (21) (mouvement de fermeture) et un autre mouvement partiel en s'éloignant de la mâchoire de concassage fixe (22) (mouvement d'ouverture), et en ce qu'au moins un actionneur (80) est sollicité par l'unité d'actionnement (100) avec le moyen de transmission pour effectuer le réglage de fente, de préférence de manière synchrone avec ce mouvement, en particulier de préférence lorsque la mâchoire de concassage mobile (22) se déplace vers la mâchoire de concassage fixe (21) ou qu'elle s'éloigne de celle-ci.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

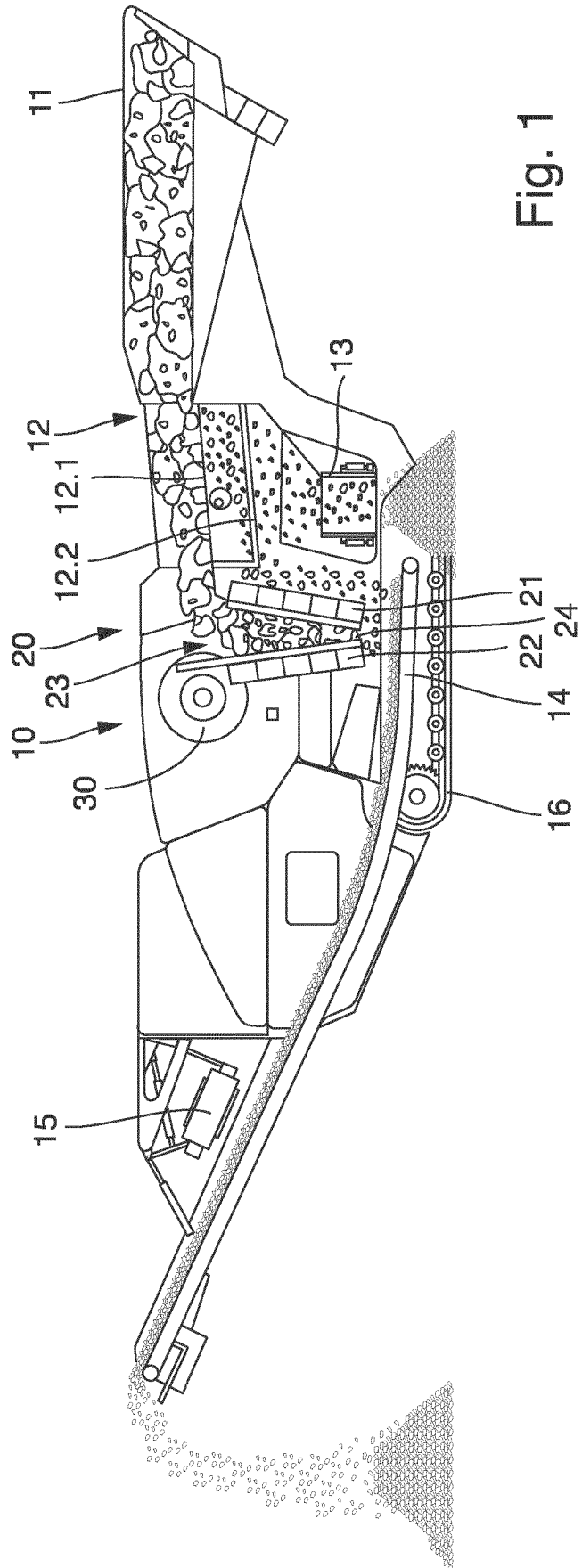


Fig. 1

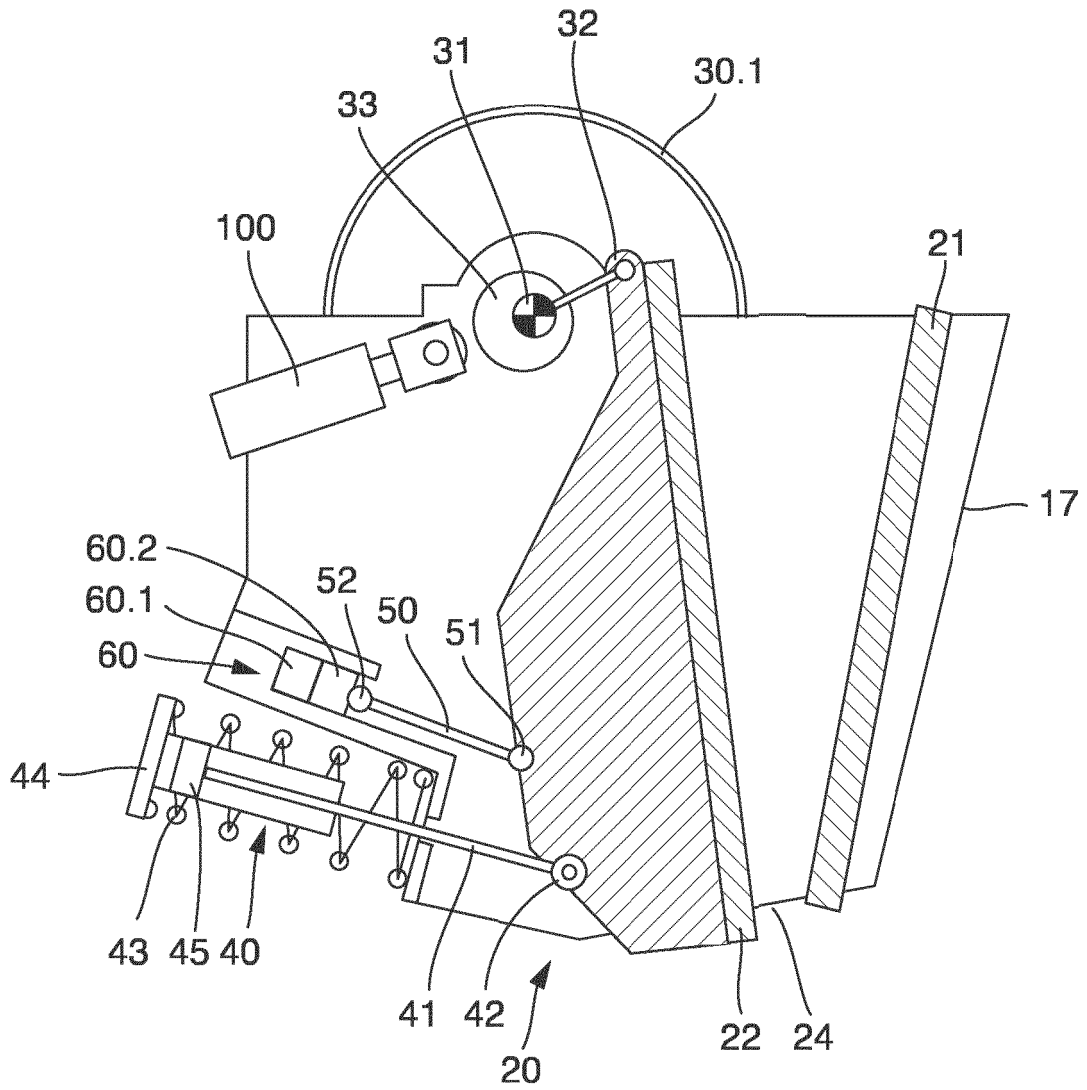
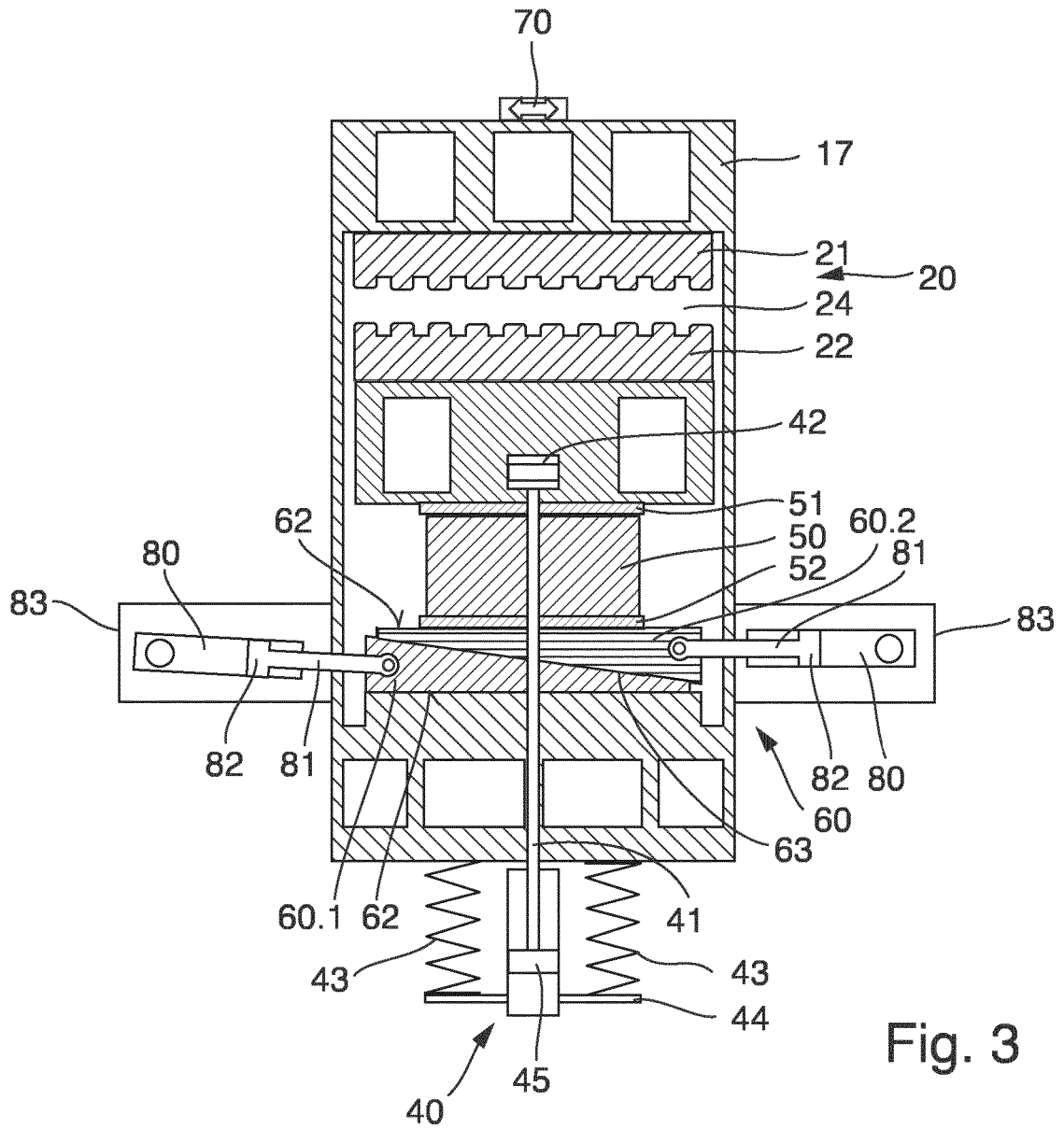


Fig. 2



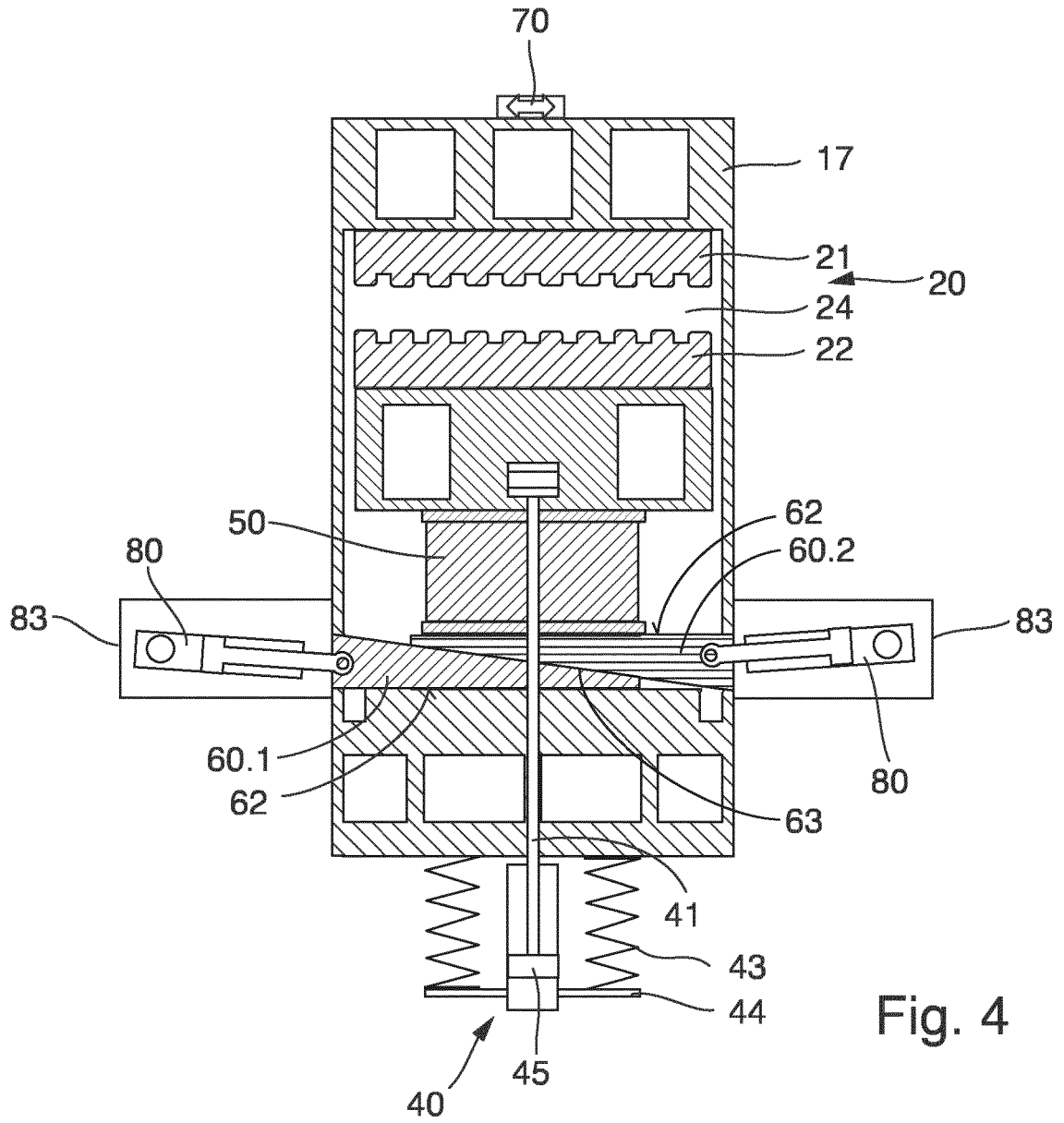


Fig. 4

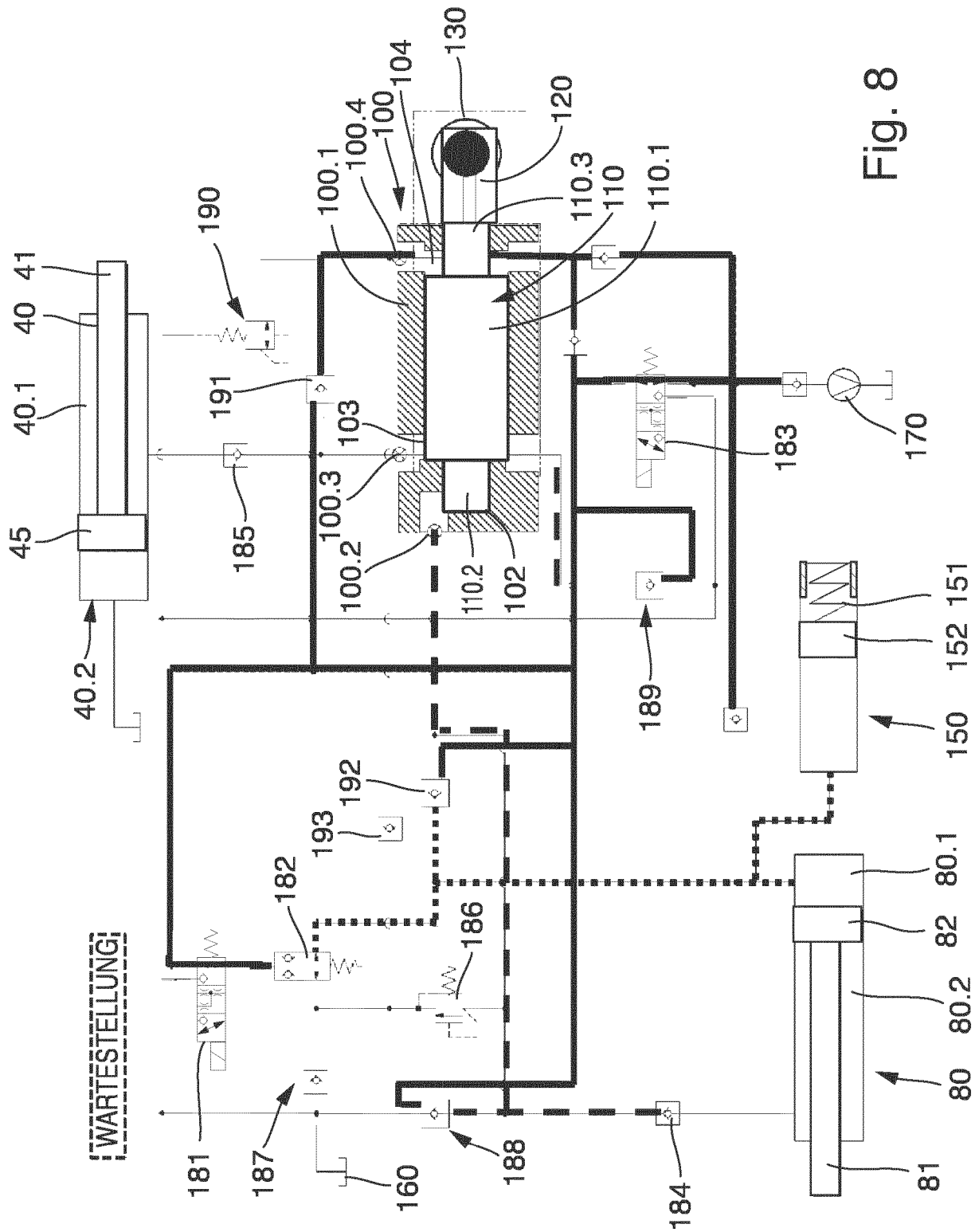


Fig. 8

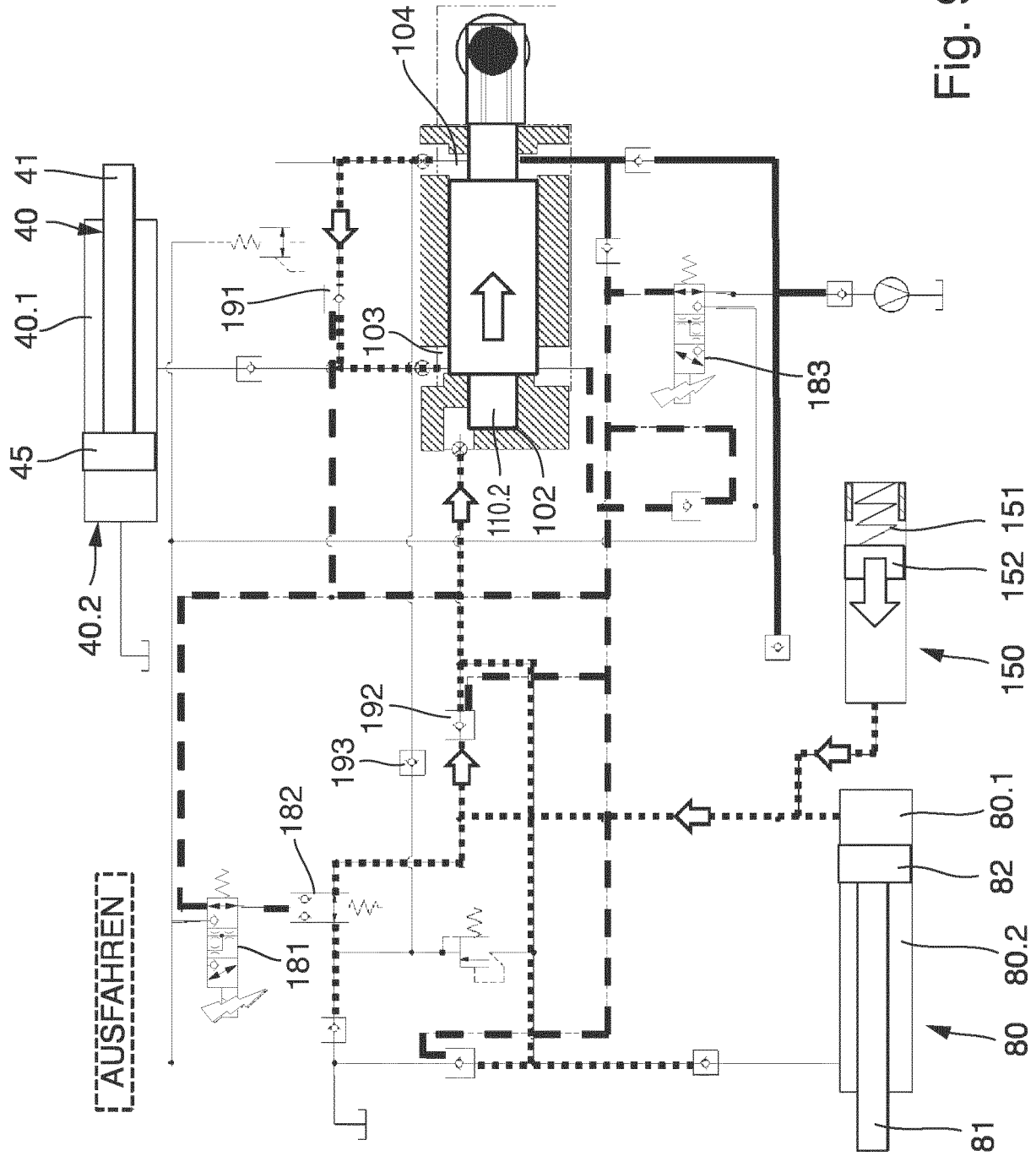


Fig. 9

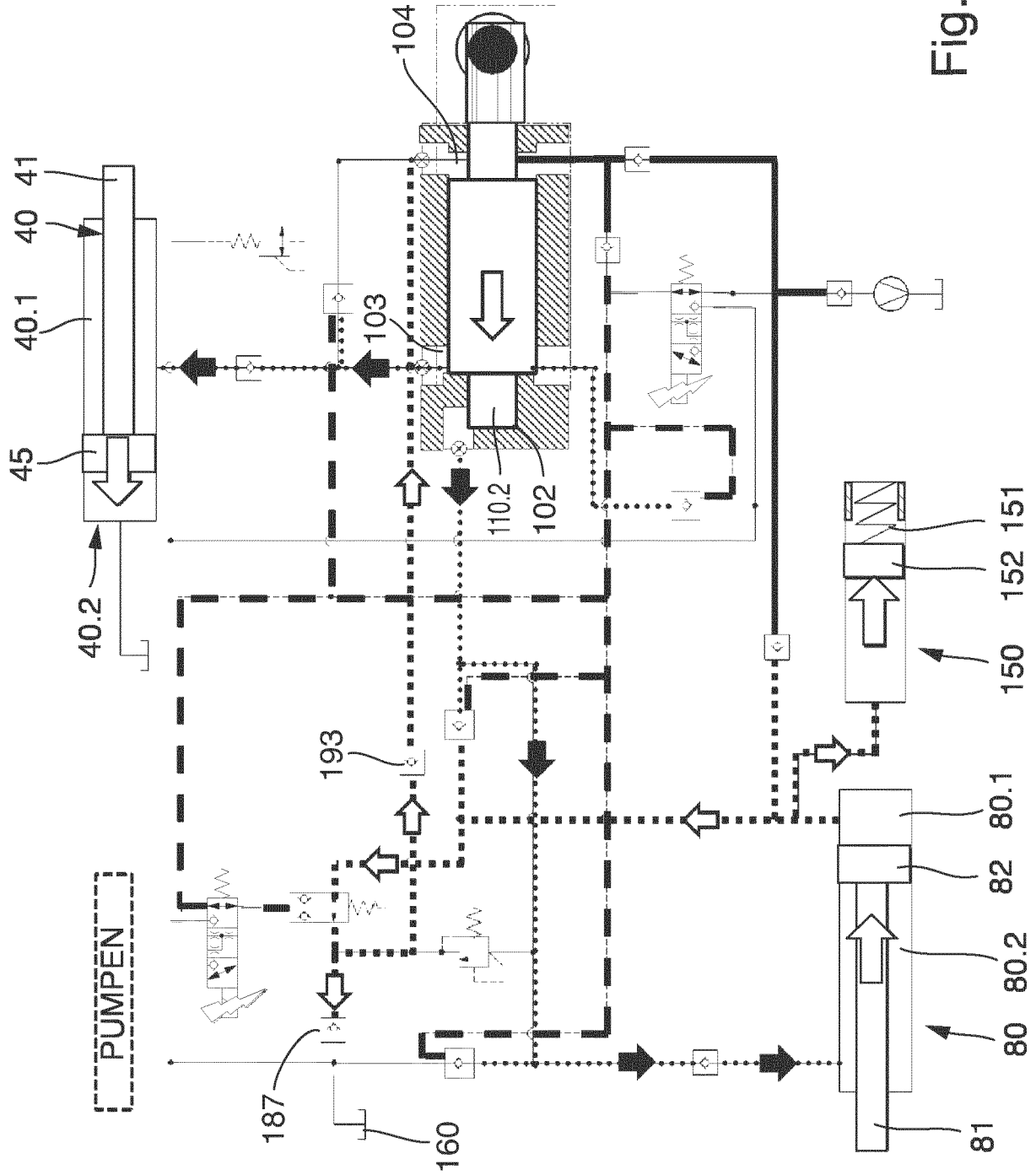


Fig. 10

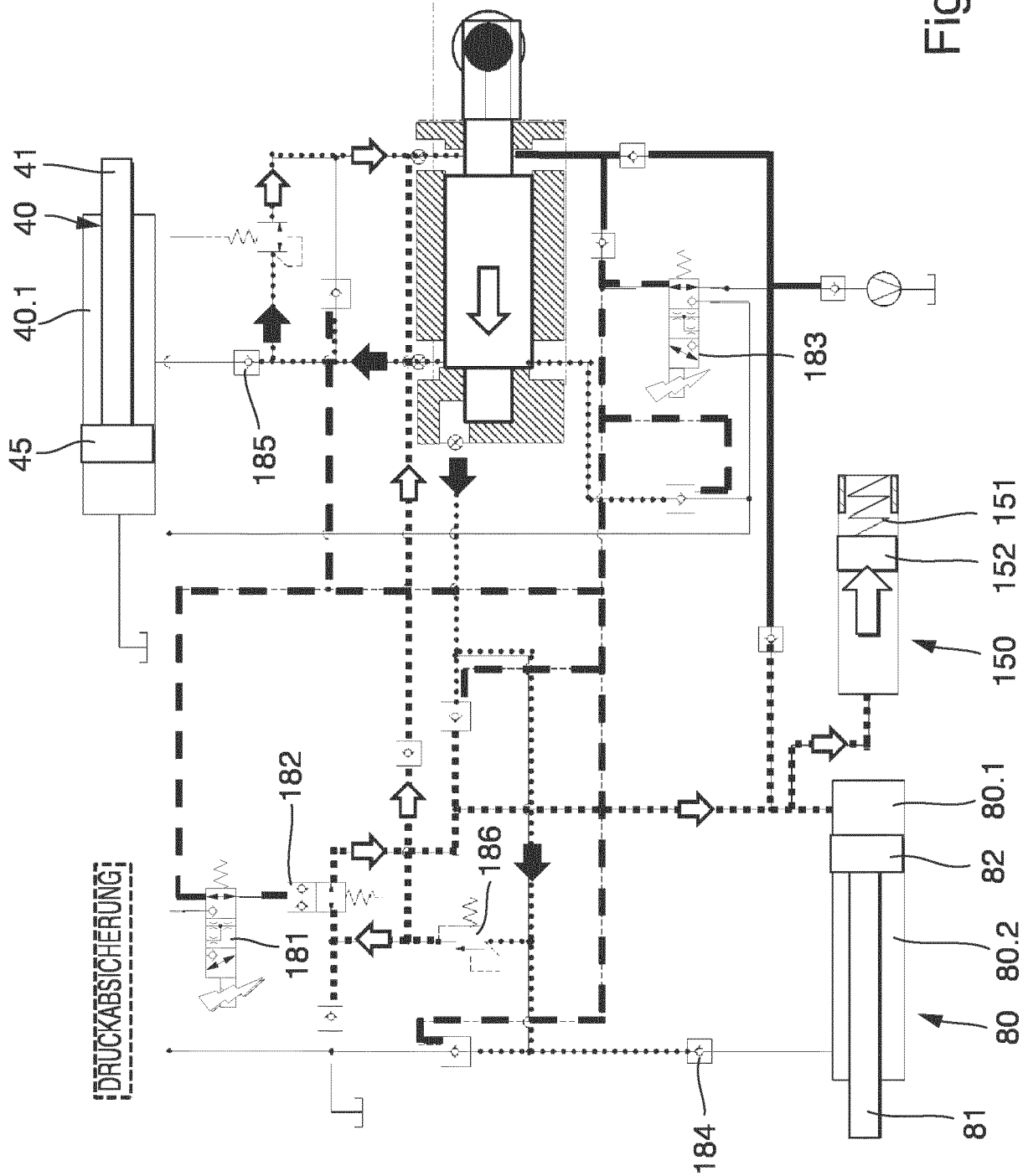


Fig. 11

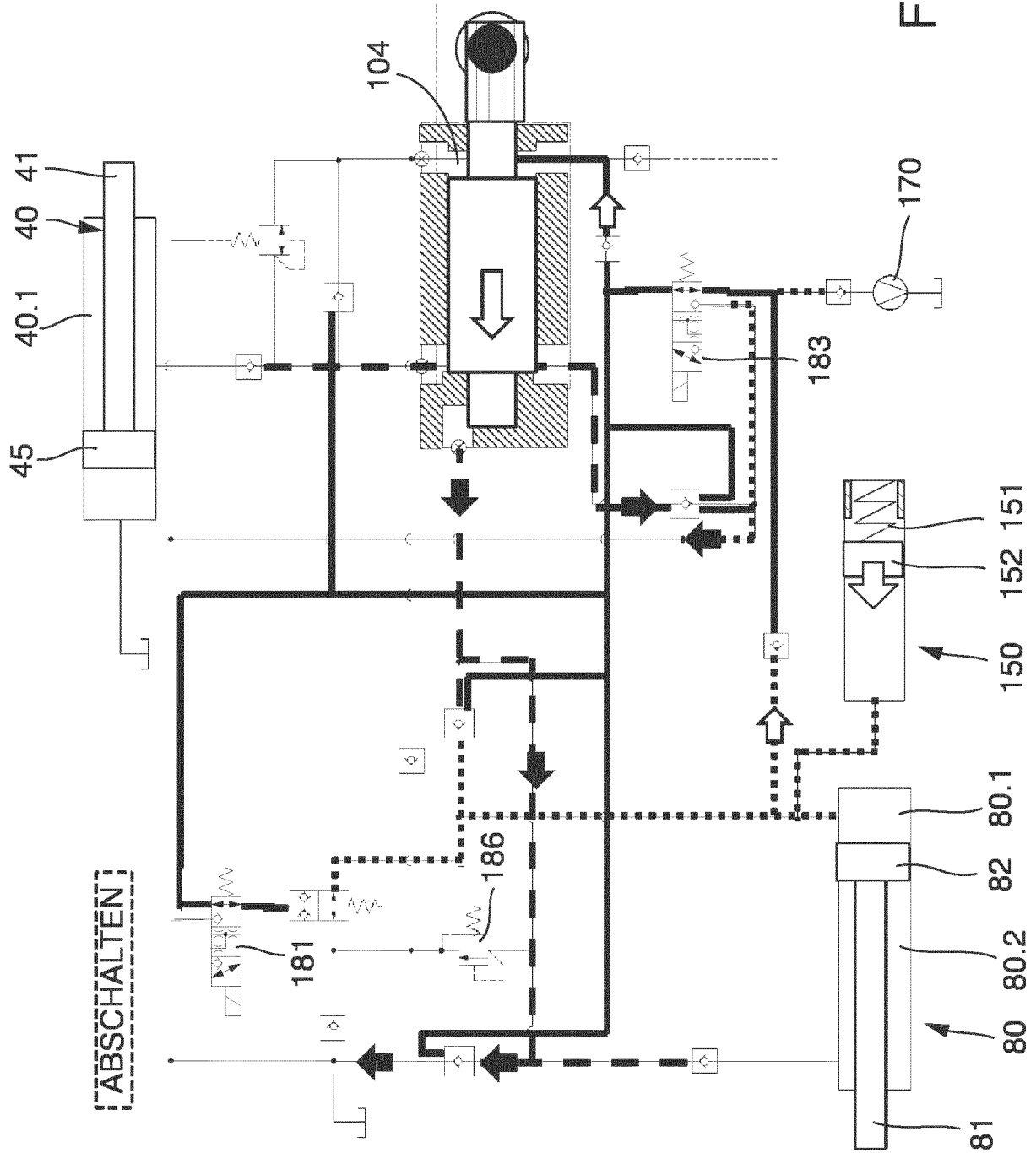


Fig. 12

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

- EP 2662142 B1 [0004]
- EP 2135677 A1 [0005]