



(10) **DE 10 2010 015 583 B4** 2018.07.19

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 015 583.7**
(22) Anmeldetag: **19.04.2010**
(43) Offenlegungstag: **20.10.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.07.2018**

(51) Int Cl.: **B02C 13/09 (2006.01)**
B02C 13/31 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Kleemann GmbH, 73037 Göppingen, DE

(74) Vertreter:
Herrmann, Jochen, Dipl.-Ing., 70173 Stuttgart, DE

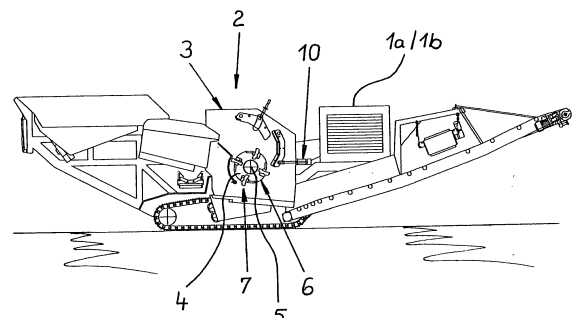
(72) Erfinder:
Meier, Jochen, 72584 Hülben, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	44 40 076	C1
DE	35 25 101	A1
DE	10 2004 005 378	A1
AT	507 355	A2
AT	1 846	E
WO	2005/ 094 998	A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Einstellung eines Arbeitsspalt zwischen einer Prallschwinge und dem Schlagkreis eines Rotors**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Einstellung eines Arbeitsspalt (AS) zwischen einer Prallschwinge (9) und dem Schlagkreis (7a) eines Rotors (4) eines Brechwerkes (2) eines Prallbrechers (1) mit einer Stelleinheit, wobei vor der Positionierung der Prallschwinge (9) in einer bestimmten Position, die dem Betrag der Größe des einzustellenden Arbeitsspalt (AS) entspricht, eine automatische „Null“-Stellung der Prallschwinge (9) ermittelt und in einer Steuerungseinheit (1b) des Prallbrechers (1) indexiert wird, wobei die Stelleinheit für die Prallschwinge (9) des Prallbrechers (1) wenigstens einen Hydraulikzylinder (11) besitzt und schaltungstechnisch mit der Steuerungseinheit (1b) des Prallbrechers (1) verbunden ist, wobei der Hydraulikzylinder (11) mit seiner Kolbenstange (16) mittels eines Gelenks (17) mit der einenends schwenkbeweglich gelagerten Prallschwinge (9) verbunden ist, wobei dem Hydraulikzylinder (11) ein Hubbegrenzer zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Ermittlung der „Null“-Stellung der Prallschwinge (9) und vor Einstellung der Größe/Weite des gewählten Arbeitsspalt (AS) ein Sicherheitsspalt (S) eingestellt wird, der zwischen dem Schlagkreis (7a) des Rotors (4) und der Position der Prallschwinge (9) vorgesehen ist, die dem minimalen Betrag des Arbeitsspalt (AS) entspricht, dass zur Einstellung des Sicherheitsspalt (S) eine Hubbegrenzungskammer (20) des Hubbegrenzers, die sich innerhalb eines Zylinderkolbens (15) befindet mit Hydraulikmedium ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung eines Arbeitsspalt zwischen einer Prallschwinge und dem Schlagkreis eines Rotors nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Aus WO 2005/094998 A1 ist eine Einstellvorrichtung für einen Prallbrecher bekannt, bei der ein Kolben zur Einstellung des Arbeitsspalt des Prallbrechers verwendet ist. Die Einstellvorrichtung weist einen Hauptkolben auf und einen schwimmend gelagerten Zusatzkolben. Zwischen dem Hauptkolben und einem Zylinderboden ergibt sich eine erste Kammer. Eine weitere Kammer ist zwischen dem Hauptkolben und dem Zusatzkolben geschaffen. Eine dritte Kammer ist hinter dem Zusatzkolben vorhanden. In die ersten beiden Kammern kann ein Hydrauliköl eingefüllt werden die dritte Kammer hingegen steht mit der Umgebung in luftleitende Verbindung. Zum Einstellen der Arbeitsposition wird das Öl-Füllvolumen in den ersten beiden Kammern justiert. Ausgehend von der eingeschobenen Position des Hauptkolbens wird so lange Öl in die erste Kammer eingeleitet und gleichzeitig aus der zweiten Kammer abgeleitet, bis die Kolbenstange die gewünschte Stellung einnimmt. Danach werden die beiden, zu den Kammern führenden Öleinlässe blockiert. Wirkt nun ein Stoß auf die Prallschwinge ein, so taucht die Kolbenstange mit dem Hauptkolben in den Zylinder ein. Der Zusatzkolben verharrt in seiner Position wenn die Belastung von der Prallschwinge abgenommen wird, so fährt die Kolbenstange wieder aus dem Zylinder aus, bis der Hauptkolben an dem Zusatzkolben anschlägt. Der Zusatzkolben dient somit als Anschlag für den Hauptkolben.

[0003] In AT 1846 E1 ist eine Vorrichtung zur Fernsteuerung des Abstands zwischen einer Prallplatte und dem Rotor einer Prallmühle offenbart. Ein Hydraulikzylinder zur Einstellung des Abstands der Prallplatte zu dem Rotor weist einen, durch eine feststehende Trennwand zweigeteilten Zylinder auf, durch den eine Kolbenstange geführt ist. In dem der Prallplatte abgewandten Bereich des Zylinders ist ein schwebender Kolben geführt, welcher sich über eine Feder gegen den rückseitigen Boden des Hydraulikzylinder abstützt. Die Kolbenstange ist linear verschiebbar durch den schwebenden Kolben geführt und endseitig durch einen, gegen den schwebenden Kolben wirkenden Anschlag, abgeschlossen.

[0004] Ein weiterer Prallbrecher ist aus der DE 35 25 101 A1 bekannt. Der Prallbrecher weist einen mit Schlagleisten versehenen Rotor auf, der drehbar in einem Brechergehäuse gelagert ist. Der Rotor arbeitet mit einem Prallwerk zusammen, dass entgegen einer Federkraft verschwenkbar im Brechergehäuse angeordnet ist. Der Abstand des Prallwerks zu den Schlagleisten des Rotors ist einstell-

bar. Dabei ist das Prallwerk gelenkig mit einer Kolbenstange eines Dämpfungskolben verbunden. Der Dämpfungskolben ist am Brechergehäuse abgestützt und dessen vordere Entstellung ist über einen Einstellkolben eines Stellzylinders stufenlos verstellbar.

[0005] Bekannt sind weiterhin Zerkleinerungsvorrichtungen in Bauart eines Prallbrechers, der in einem Brechergehäuse einen mit Pralleisten bestückten Rotor in einer drehbaren Lagerung aufweist; z. B. eine Zerkleinerungsmaschine nach der DE 195 11 097 C1. Das aufzugebene Brechgut wird von den Pralleisten gegen ein Prallwerk/Prallschwinge geschleudert. Die Prallschwinge bzw. Prallschwinge sind um eine Drehachse schwenkbar gelagert und können je mittels einer Kolbenstange eines Hydraulikzylinders verschwenkt werden. Der Endpunkt einer Kolbenstange, der mit der Prallschwinge gelenkig verbunden ist, wird durch jeweilige Zu- oder Abfuhr des Hydraulikmediums entlang einer gedachten Bezugslinie verschoben und positioniert. Mit dem Verschieben des Endpunktes der Kolbenstange wird die Innenseite der Prallschwinge bzw. deren unterer Endpunkt bezüglich dem Schlagkreis der Prall- bzw. Schlagleisten verstell, und somit der sogenannte Arbeitsspalt eingestellt.

[0006] Zur Sicherung des jeweils eingestellten Arbeitsspalt ist am Hydraulikzylinder noch eine Sicherungsstange vorgesehen.

[0007] Diese Sicherungsstange ist sowohl durch den Kolbenblock (Zylinderkolbenfläche) als auch durch den rückseitigen Boden des Hydraulikzylinders abgedichtet hindurchgeführt.

[0008] Der Sicherungsstange ist eine Klemmvorrichtung zugeordnet, die an dem Boden des Hydraulikzylinders angesetzt ist. Die Klemmvorrichtung besitzt einen ringförmigen Zylinderraum, durch dessen Druckbeaufschlagung der Feststellblock der Klemmvorrichtung gegen eine Feder verschoben werden kann.

[0009] Die Sicherungsstange besitzt schließlich eine Durchgangsbohrung, über die das Hydraulikmedium im bzw. aus einem Bewegungsraum für den Kopf der Sicherungsstange zuführbar ist.

[0010] Zu- und Ableitungen zu den Räumen, die mit Hydraulikmedium beaufschlagbar sind, sind mit einem oder mehreren Vorratsbehältern verbunden. Die Steuerung des Zu- und Abflusses der Hydraulikmedien in den jeweiligen Räumen, einer Arbeitshubkammer, einer Vorspannkammer und dem Bewegungsraum, erfolgt mit einer Steuereinrichtung für den Hydraulikkreis.

[0011] Zur Einstellung des Arbeitsspalt zwischen Rotor/Schlagleisten und Prallschwinge wird mit der

Hydrauliksteuerung die Prallschwinge in Richtung drehenden Rotor bewegt. Sobald die Prallschwinge mit ihrer Platte/Armierung mit den Schlagleisten des Rotors in Kontakt kommt, werden die über die Kolbenstange ausgeübten Schlagbewegungen in Form von Druckwellen über den Hydraulik-Kreislauf mittels Druckimpulsen und Druckaufnehmern in der Hydraulik-Steuereinrichtung registriert und entsprechende Steuersignale an die entsprechenden Motoren bzw. Pumpen gegeben.

[0012] Bei Anliegen einer bestimmten Schlagfrequenz wird die Kolbenstange, d. h. die Prallschwinge, nicht weiter in Richtung drehenden Rotor/Schlagkreis der Schlagleisten geschoben. Die so ermittelte Position ist die Nullstellung für die Einstellung des jeweils gewünschten Arbeitsspalt. Der Arbeitsspalt wird durch Einfahren der Kolbenstange eingestellt. Zugleich ist mit dem Einfahren ein Ausfahren der Sicherungsstange verbunden.

[0013] Bei Erreichen der Position der Kolbenstange, die dem gewünschten Betrag des Arbeitsspalt entspricht, hat auch die Sicherungsstange ihre Endlage für diese Einstellung eingenommen.

[0014] Bei erreichter Brechspalteinstellung wird die mechanische Klemmung der Sicherungsstange wieder aktiviert. Anschließend werden die Kolbenräume - Arbeitshubkammer und Vorspannkammer - mit Druck beaufschlagt, wobei der Druck mittels Ventilen stufenlos einstellbar ist. Der Druck bestimmt auch den Einstelldruck des Druckbegrenzungsventiles und begrenzt die maximale Brechkraft.

[0015] Durch die geschilderte Maßnahme wird die Kolbenstange in Ausfahrriechtung durch die Sicherungsstange fixiert und in der anderen Richtung hydraulisch vorgespannt, sodass die Kolbenstange arretierbar ist.

[0016] Übersteigt die Brechkraft den Einstelldruck des Druckbegrenzungsventiles, so wird dies geöffnet, wonach das Hydraulikmedium aus dem Zylinder - der Vorspannkammer - über das Rückschlagventil abfließen kann.

[0017] Etwaige Überschussmengen des Hydraulikmediums fließen in einen Vorratsbehälter.

[0018] Die Stellung der Sicherungsstange bleibt hierbei unverändert. Durch Schalten des Ventiles kann die gewünschte Prallwerkseinstellung nach Senkung dieser Brechkraft unverzüglich und mit hoher Geschwindigkeit wieder angefahren werden; ein Überfahren der voreingestellten Mahlspalteinstellung ist nicht möglich, da die Sicherungsstange bzw. deren Kopf eine diesbezügliche Weiterbewegung blockiert.

[0019] Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist insbesondere, dass der Bewegungsraum für die Aufnahme des einen Endes der Sicherungsstange zur Bildung eines Druckraumes hohl ausgeführt werden muss. Bei den an einem Prallbrecher herrschenden Kräften darf dieser nicht zu gering dimensioniert sein, sodass für die Kolbenstange und die Sicherungsstange bezüglich deren Durchmesser und Länge große Beträge zu planen sind. Diese hydraulische Stellvorrichtung und die hydraulisch-mechanisch arbeitende Sicherungseinrichtung besagter Bauart haben demzufolge eine verhältnismäßig große Dimensionierung mit entsprechend hohen Kosten, größere Dichtungsprobleme, einen höheren Wartungsaufwand und dergleichen.

[0020] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Einstellung eines Arbeitsspalt zwischen einer Prallschwinge und dem Schlagkreis eines Rotors eines Brechwerkes bereitzustellen, bei dem auf einfache Weise, ausgehend von einer „Nullstellung“, ein Arbeitsspalt eingestellt werden kann, wobei während der Einstellung sichergestellt wird, dass stets ein Sicherheitsspalt, abhängig von den Betriebsbedingungen, garantiert eingehalten werden kann.

[0021] Die Erfindung wird gelöst durch ein Verfahren zur Einstellung des Brechspalt an der Prallschwinge eines Prallbrechers mit den Merkmalen des Anspruches 1. Weitere Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0022] Die neue Stelleinheit, insbesondere Linear-Stelleinheit, für eine Prallschwinge eines Prallbrechers, besitzt wenigstens einen Hydraulikzylinder und ist schaltungstechnisch mit einer Steuerungseinheit des Prallbrechers verbunden ist. Der Hydraulikzylinder ist mit seiner Kolbenstange mittels einem Gelenk mit der einenends schwenkbeweglich gelagerten Prallschwinge in Wirkverbindung, wobei nach der Erfindung dem Hydraulikzylinder ein Hubbegrenzer zugeordnet ist.

[0023] Durch die Zuordnung besagten Hubbegrenzers besteht eine Möglichkeit, das vorn angesprochene neue Verfahren vorteilhaft zu verwirklichen.

[0024] Neu ist verfahrensmäßig vorgesehen, dass bei der Einstellung eines Arbeitsspalt/Brechspalt zwischen der Prallschwinge und dem Schlagkreis des Rotors des Brechwerkes des Prallbrechers nach der Ermittlung und Indexierung der Stellung der Prallschwinge und noch vor Einstellung der Größe/Weite des gewählten Arbeitsspalt ein Sicherheitsspalt eingestellt wird, der zwischen dem Schlagkreis des Rotors und der Position der Prallschwinge vorgesehen ist, die dem minimalen Betrag des Arbeitsspalt entspricht.

[0025] Dieser Sicherheitsspalt kann in einem Sonderfall, also bei extrem geringem Betrag des Brechspaltes zugleich der Brechspalt sein. In der Regel ist jedoch der Abstand zwischen dem Schlagkreis des Rotors und der dem Rotor zugewandten Vorderkante der Prallschwinge betragsmäßig der Sicherheitsspalt plus dem eingestellten Arbeitsspalt.

[0026] Eine vorrichtungsgemäße Ausführungsvariante der Erfindung ist, dass der Hubbegrenzer integral mit dem Hydraulikzylinder ist.

[0027] In spezieller Ausgestaltung ist dabei weiterhin vorgesehen, dass der Hubbegrenzer dem Zylinderkolben des Hydraulikzylinders zugeordnet ist, wobei zwischen dem Hubbegrenzer und dem Zylinderkolben eine mit einem fluiden oder gasförmigen Medium füllbare Hubbegrenzerkammer gebildet ist.

[0028] In weiterer spezieller Ausgestaltung ist dabei weiterhin vorgesehen, dass der Hubbegrenzer integral mit dem Zylinderkolben ist.

[0029] Nach einer weiteren speziellen Ausführungsvariante ist der Zylinderkolben aus einem Grundkörper und einem Zusatzkörper gebildet, wobei an dem Grundkörper die Kolbenfläche und an dem Zusatzkörper die Kolbenringfläche des Zylinderkolbens vorgesehen ist.

[0030] Eine weitere spezielle Ausführungsvariante ist, dass der Zusatzkörper relativ zum Grundkörper verschiebbar als Ringteil auf der Kolbenstange innerhalb der Zylinderhülse des Hydraulikzylinders angeordnet ist.

[0031] Durch das neue Verfahren und/oder die neue vorrichtungsgemäße Gestaltung der Linear-Stelleinheit für die Prallschwinge eines besagten Prallbrechers werden die eingangs benannten Nachteile wie hohe Kosten für eine Sicherungseinrichtung sowie die zusätzliche Rüstzeit für die Einstellung/Veränderung des Betrages des Brechspaltes vermieden. Durch die Erfindung wird auch bei Änderung des Betrages des Brechspaltes der Sicherheitsspalt zwischen dem Schlagkreis und der Vorderkante der Prallschwinge nicht gelöst, sondern er bleibt in der eingangs eingestellten Größe/Betrag erhalten bis dieser Sicherheitsspalt selbst neu definiert und eingestellt wird.

[0032] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher und in weiteren Details erläutert. Dabei zeigen in schematischer Ansicht:

Fig. 1 einen Prallbrecher als Beispiel in einer Seitenansicht,

Fig. 2 eine detailliertere Darstellung des Brechwerkes des Prallbrechers nach **Fig. 1** mit der Erfindung und

Fig. 3a, Fig. 3b, Fig. 3c und **Fig. 3d** Details des Hydraulikzylinders der Linear-Stelleinheit für die Prallschwinge des Brechwerkes.

[0033] Ein mobiler Prallbrecher **1** gattungsgemäßer Bauart ist in einer Seitenansicht mit teilweise aufgeschnittenem Brechwerk **2** gezeigt. In dem Brechwerk **2** ist ein drehgelagerter Rotor **4** zu sehen, der an seiner Rotorperipherie **6** mehrere Schlagleisten **7** besitzt. Oberhalb und, in Förderrichtung gesehen, seitlich zum Rotor sind im Wesentlichen zu einem Brechspalt zulaufende und letzteren bildende konzentrisch angeordnete Prallschwingen **9** vorgesehen. Die Prallschwingen **9** bzw. hier wenigstens eine der Prallschwingen **9** ist schwenkbeweglich angeordnet und mit einer Linear-Stelleinheit **10** verbunden. Die Bezugszeichen **1a** und **1b** zeigen an, dass der mobile Prallbrecher **1** zudem eine Antriebseinheit und eine Steuerungseinheit aufweist. Die weiteren an sich zu einem mobilen Prallbrecher gehörenden Baugruppen sind hier nicht weiter mit Bezugszeichen angezogen, da dies zur Erklärung der Erfindung nicht notwendig ist.

[0034] In der **Fig. 2** ist das Brechwerk **2** des mobilen Prallbrechers **1** detaillierter gezeigt. Der Rotor ist um eine Drehachse **5** drehbeweglich gelagert. An seiner Rotorperipherie **6** sind mehrere, hier vier Schlagleisten **7** gleichmäßig verteilt angeordnet. Bei Drehung des Rotors **4** wird durch die sich auch drehenden Schlagleisten **7** ein Schlagkreis **7a** definiert. Diesem Schlagkreis **7a** zugeordnet ist gegenüberliegend und in Bewegungsrichtung des Brechgutes eine Prallschwinge **9** schwenkbeweglich gelagert angeordnet. Anderenends ist an der Prallschwinge **9** mit einem Gelenk **17** eine neue, erfindungsgemäße Linear-Stelleinheit **10** befestigt, die selbst anderenends am Gehäuse **3** befestigt ist.

[0035] Der Hydraulikzylinder **11** der Linear-Stelleinheit **10** besitzt Anschlüsse für die Zu- und Ableitung von Hydraulikmedium, die mit der Steuerungseinheit **1b** verbundenen Leitungen A, B und C. Die Funktionen dieser Leitungen A, B und C werden weiter hinten noch beschrieben.

[0036] Zwischen der Vorderkante **9a** der Prallschwinge **9** und dem Schlagkreis **7a** ist nach der Erfindung ein Sicherheitsspalt **S** vorgesehen. Von dem Sicherheitsspalt aus erstreckt sich in Richtung der Einfahrbewegung der Kolbenstange **16** des Hydraulikzylinders **11** der Bereich für den einstellbaren Arbeitsspalt **AS** (Brechspalt).

[0037] Der Aufbau der bei dieser Linear-Stelleinheit **10** nach der Erfindung verwendeten Hydraulikzylinder sind in den **Fig. 3a** bis **Fig. 3d** in weiterer detaillierter Darstellung gezeigt.

[0038] Die Ansteuerung des Hydraulikzylinders **11** der Linear-Stelleinheit **10** für die Prallschwinge **9** des Brechwerkes **2** dieses mobilen Prallbrechers **1** erfolgt über die Steuerungseinheit **1b**. Der Hydraulikzylinder **11** ist hier als Differential-Zylinder ausgeführt.

[0039] Der Hydraulikzylinder **11** besteht aus einer Zylinderhülse **12**, einem Zylinderboden **13** und einem Zylinderdeckel **14**. Durch den Zylinderdeckel **14** wird die Kolbenstange **16** abgedichtet hindurchgeführt. An dem außen liegenden einen Ende der Kolbenstange **16** ist ein Teil des Gelenkes **17** angeordnet - das andere Teil des Gelenkes **17** befindet sich an der Prallschwinge **9**, siehe hierzu **Fig. 2**.

[0040] An dem anderen, in der Zylinderhülse **12** befindlichen Ende der Kolbenstange **16** ist der Zylinderkolben **15** angeordnet.

[0041] Beidseits des Zylinderkolbens **15** befindet sich jeweils eine Kammer zur Aufnahme von Hydraulikmedium. Die kolbenstangenseitige Kammer ist die Arbeitshubkammer **18** und die auf der anderen Seite zum Zylinderboden **13** hin gewandte Kammer ist die Vorspannkammer **19**.

[0042] Durch Zu- bzw. Abfluss von Hydraulikmedium aus der Arbeitshubkammer **18** und entgegengesetzt dann aus der Vorspannkammer **19** wird die Kolbenstange **16** in die Zylinderhülse **12** des Hydraulikzylinders **11** ein- oder ausgefahren.

[0043] Die Leitungen für die Zu- und Ableitung von Hydraulikmedium sind mit den Bezugszeichen A; und B bezeichnet. Die Leitung A; ist mit der Vorspannkammer **19** und die Leitung B mit der Arbeitshubkammer **18** verbunden.

[0044] In spezieller, neuer und erfinderischer Ausführung ist der Zylinderkolben **15** mehrteilig, hier zweiteilig. Er besteht aus einem Grundkörper **15a** und einem Zusatzkörper **15b**. Dieser Zusatzkörper **15b** ist auf der Seite der Kolbenstange **16** als Ringteil auf der Kolbenstange **16** angeordnet.

[0045] An dem Grundkörper **15a** ist die Kolbenfläche **15c** vorgesehen und an dem Zusatzkörper **15b** die Kolbenringfläche **15d**.

[0046] Zwischen dem Grundkörper **15a** und dem Zusatzkörper **15b** ist in weiterer erfindungsgemäßer Bauart eine Hubbegrenzerkammer **20** vorgesehen. Für die Zu- und Ableitung von Hydraulikmedium in und aus der Hubbegrenzerkammer **20** ist eine von außerhalb des Hydraulikzylinders **11** zugängliche

Leitung C vorgesehen. Bevorzugt wird diese Leitung C innerhalb der Kolbenstange **16** bis zur Hubbegrenzerkammer **20** geführt.

[0047] Durch Füllen bzw. Leeren der Hubbegrenzerkammer **20** ist die Kolbenlänge KL des Zylinderkolbens **15** variabel einstellbar. In der **Fig. 3a** hat der Zylinderkolben **15** seine geringste Kolbenlänge KL und in der Darstellung nach **Fig. 3c** und **Fig. 3d** seine maximale Kolbenlänge KLx.

[0048] Die Wirkungsweise und die Vorteile der neuen Ausführung der Linear-Stelleinheit **10**, insbesondere deren Hydraulikzylinders **11** wird im Weiteren anhand der **Fig. 3a** bis **Fig. 3d** und der **Fig. 2** erläutert.

[0049] In der Ausführung nach Darstellung in **Fig. 3a** und **Fig. 3b** hat der Hydraulikzylinder **11** eine an sich bekannte Hublänge HL innerhalb derer die Position eines bekannten und eingangs beschriebenen Arbeitsspalt liegt.

[0050] Die Position der Kolbenstange **16** nach **Fig. 3b** ist in etwa die Position, die die Kolbenstange **16** hat, wenn der Hydraulikzylinder gemäß der eingangs beschriebenen Vorrichtung nach der DE 195 11 097 C1 zur Ermittlung der Null-Stellung indexiert wurde.

[0051] Die Position der Kolbenstange **16** gemäß **Fig. 3a** zeigt die Lage der Kolbenstange **16** im Hydraulikzylinder **11** an, die selbige **16** einnimmt, wenn durch eine erhöhte, über einem vorgegebenen Schwellwert liegende Brechkraft im Brechwerk vorlag und durch Reaktion der Hydraulik-Steuerung die Kolbenstange **16** mitsamt der Prallschwinge zurückgefahren - also eingefahren - wurde. Die Distanz AH zwischen diesen beiden Stellungen des Verbindungspunktes des Gelenkes **17** der Kolbenstange **16** - der Arbeitshub - ist im Wesentlichen gleich der maximalen Hublänge HL des Hydraulikzylinders **11**.

[0052] Innerhalb dieses Arbeitshubes AH des Hydraulikzylinders **11** liegen die Positionen für den minimalen und maximalen Arbeitsspalt zwischen der Vorderkante **9a** der Prallschwinge **9** und dem Schlagkreis **7a** des Rotors, dem Brechspalt.

[0053] Anhand der **Fig. 3b**, **Fig. 3c** und **Fig. 3d** ist die Funktionsweise des neuen, erfinderisch gestalteten Hydraulikzylinders **11**, der von einem Differential-Zylinder ausgeht und dem ein spezieller Hubbegrenzer zugeordnet ist, der vorzugsweise integral mit dem Hydraulikzylinder **11** selbst ist, erkennbar und wird folgend beschrieben.

[0054] Hinweisend wird darauf verwiesen, dass in den Darstellungen nach den **Fig. 3a** bis **Fig. 3d** und der **Fig. 2** keine absoluten Beträge oder Werte be-

züglich den Abmaßen der Bauteile des mobilen Prallbrechers zu entnehmen sind, es geht in den Figuren reinweg um die prinzipielle, schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Bauteile bzw. der Wirkweise der neuen Linear-Stelleinheit **10**.

[0055] Wie schon erwähnt, zeigt und symbolisiert die **Fig. 3b** die Stellung der Kolbenstange **16** des Hydraulikzylinders **11**, in der nach dem Stand der Technik die Null-Stellung der Prallschwinge **9** ermittelt und in der Steuerungseinheit **1b** indexiert wird.

[0056] Davon ausgehend wird nun die Kolbenstange **16** in die Zylinderhülse **12** des Hydraulikzylinders **11** eingefahren. Dies geschieht entgegen dem bekannten Stand der Technik nicht durch Füllen der Arbeitshubkammer **18** mit Hydraulikmedium, sondern in neuer Art durch Füllen der Hubbegrenzerkammer **20**, die sich hier innerhalb des Zylinderkolbens **15** befindet.

[0057] Zugleich wird hierdurch die Kolbenlänge KL des Zylinderkolbens **15** vergrößert und die Hublänge im Hydraulikzylinder **11** verkürzt. Die nunmehr verfügbare Länge hat das Bezugszeichen HLx.

[0058] In der **Fig. 3d** ist die maximale Kolbenlänge KLx schematisiert dargestellt.

[0059] Durch dieses erste Einfahren der Kolbenstange **16** wird der Sicherheitsabstand KS des Hydraulikzylinders **11** eingestellt. Dieser ist vom Betrag her kleiner als die maximale Hublänge HL der Kolbenstange **16** des Hydraulikzylinders **11**. Dieser Sicherheitsabstand KS entspricht vom Betrag her der Größe des Sicherheitsspalt S, der zwischen dem Schlagkreis **7a** des Rotors **4** und der Vorderkante **9a** der Prallschwinge **9** gebildet wird und eingestellt werden soll.

[0060] Vom Schlagkreis **7a** dann weiter weg führend ist an den Sicherheitsspalt S der Arbeitsspalt AS vorgesehen. Dieser Arbeitsspalt AS, siehe **Fig. 2**, ist der gesicherte Arbeitshub AG, wie er in den **Fig. 3c** und **Fig. 3d** verdeutlicht dargestellt wird.

[0061] Ausgehend von der Position der Kolbenstange **16** gemäß **Fig. 3d**, also nach Einstellung des Sicherheitsspalt S = KS, kann zwischen dieser Position und der weiteren Position, in der die Kolbenstange **16** vollständig eingefahren ist, der betreffend notwendige Arbeitsspalt für das Arbeiten des Brechwerkes eingestellt werden. Die Positionen des jeweiligen Arbeitsspalt S liegen auf der Wegstrecke AG wie sie in der Gegenüberstellung der **Fig. 3c** und **Fig. 3d** verdeutlicht ist.

[0062] Zum Erreichen der entsprechenden Position des Zylinderkolbens **15** für das Einstellen des entsprechenden Betrages des Arbeitsspalt S vorn an

der Vorderkante **9a** der Prallschwinge **9** wird die Arbeitshubkammer **18** mit Hydraulikmedium gefüllt und der Zylinderkolben **15**, hier mit seiner Kolbenlänge KLx, fährt dabei in Richtung Zylinderboden **13**, bis die vorgegebene Position erreicht ist.

[0063] Vorteilhaft ist für die neue Linear-Stelleinheit **10** vorgesehen, dass die Position des Zylinderkolbens **15** bzw. die Verbindungsstelle des Gelenkes **17** an der Kolbenstange **16** von einem Wegmesssystem erfasst wird und die ermittelten Signale als Informations- bzw. Steuersignale an die Steuerungseinheit **1b** weitergeleitet werden.

[0064] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern umfasst insbesondere auch Varianten, die durch Kombination von in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung beschriebenen Merkmale bzw. Elementen gebildet werden können. So kann nach einer in den Zeichnungen nicht dargestellten Ausführungsvariante der Hubbegrenzer nicht den Zylinderkolben, sondern anstelle dessen den Zylinderdeckel **14** zugeordnet sein, vorzugsweise integral mit diesem sein. Dabei ist auch hier vorgesehen, dass zwischen dem Hubbegrenzer und dem Zylinderdeckel **14** eine mit einem fluiden oder gasförmigen Medium füllbare Hubbegrenzerkammer gebildet ist.

[0065] Gemäß speziellen Ausbildungen besteht der Zylinderdeckel aus einem Grundkörper und einem Zusatzkörper, wobei der Zusatzkörper relativ zum Grundkörper verschiebbar als Ringteil auf der Kolbenstange innerhalb der Zylinderhülse angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung eines Arbeitsspalt (AS) zwischen einer Prallschwinge (9) und dem Schlagkreis (7a) eines Rotors (4) eines Brechwerkes (2) eines Prallbrechers (1) mit einer Stelleinheit, wobei vor der Positionierung der Prallschwinge (9) in einer bestimmten Position, die dem Betrag der Größe des einzustellenden Arbeitsspalt (AS) entspricht, eine automatische „Null“-Stellung der Prallschwinge (9) ermittelt und in einer Steuerungseinheit (1b) des Prallbrechers (1) indexiert wird, wobei die Stelleinheit für die Prallschwinge (9) des Prallbrechers (1) wenigstens einen Hydraulikzylinder (11) besitzt und schaltungstechnisch mit der Steuerungseinheit (1b) des Prallbrechers (1) verbunden ist, wobei der Hydraulikzylinder (11) mit seiner Kolbenstange (16) mittels eines Gelenks (17) mit der einend schwenkbeweglich gelagerten Prallschwinge (9) verbunden ist, wobei dem Hydraulikzylinder (11) ein Hubbegrenzer zugeordnet ist.
dadurch gekennzeichnet,

dass nach der Ermittlung der „Null“-Stellung der Prallschwinge (9) und vor Einstellung der Größe/Weite des gewählten Arbeitsspalt (AS) ein Sicherheitsspalt (S) eingestellt wird, der zwischen dem Schlagkreis (7a) des Rotors (4) und der Position der Prallschwinge (9) vorgesehen ist, die dem minimalen Betrag des Arbeitsspalt (AS) entspricht, dass zur Einstellung des Sicherheitsspalt (S) eine Hubbegrenzungskammer (20) des Hubbegrenzers, die sich innerhalb eines Zylinderkolbens (15) befindet mit Hydraulikmedium gefüllt wird, wodurch die Kolbenlänge (KL) vergrößert und die Hublänge (HLx) im Hydraulikzylinder (11) verkürzt wird.

körper verschiebbar als Ringteil auf der Kolbenstange (16) innerhalb der Zylinderhülse (12) angeordnet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hubbegrenzer integral mit dem Hydraulikzylinder (11) ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hubbegrenzer dem Zylinderkolben (15) des Hydraulikzylinders (11) zugeordnet ist, wobei zwischen dem Hubbegrenzer und dem Zylinderkolben (15) eine mit einem fluiden oder gasförmigen Medium füllbare Hubbegrenzerkammer (20) gebildet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hubbegrenzer integral mit dem Zylinderkolben (15) ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinderkolben (15) aus einem Grundkörper (15a) und einem Zusatzkörper (15b) gebildet ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zusatzkörper (15b) relativ zum Grundkörper (15a) verschiebbar als Ringteil auf der Kolbenstange (16) innerhalb der Zylinderhülse (12) angeordnet ist.

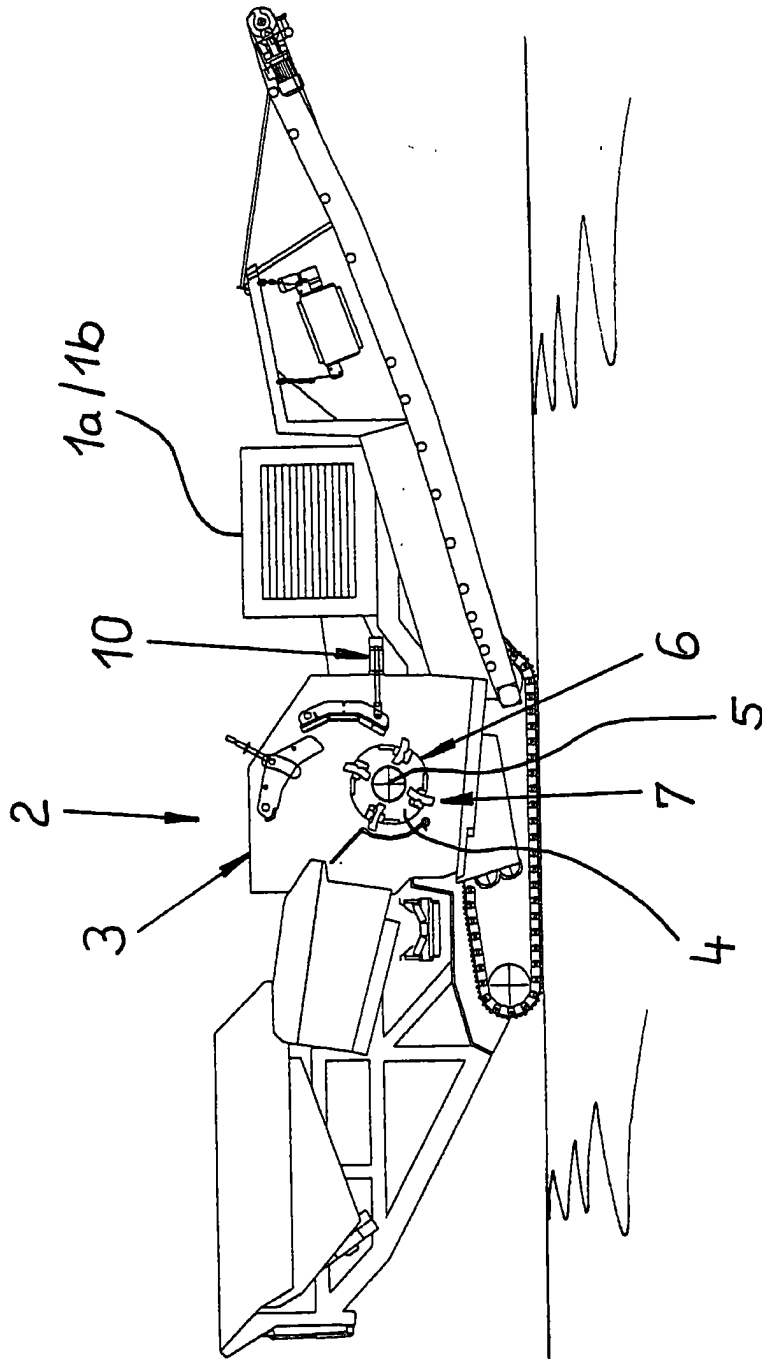
7. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hubbegrenzer dem Zylinderdeckel (14) des Hydraulikzylinders (11) zugeordnet ist, wobei zwischen dem Hubbegrenzer und dem Zylinderdeckel (14) eine mit einem fluiden oder gasförmigen Medium füllbare Hubbegrenzerkammer gebildet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hubbegrenzer integral mit dem Zylinderdeckel (14) ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zylinderdeckel (14) aus einem Grundkörper und einem Zusatzkörper gebildet ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zusatzkörper relativ zum Grund-

Anhängende Zeichnungen



Figur 1

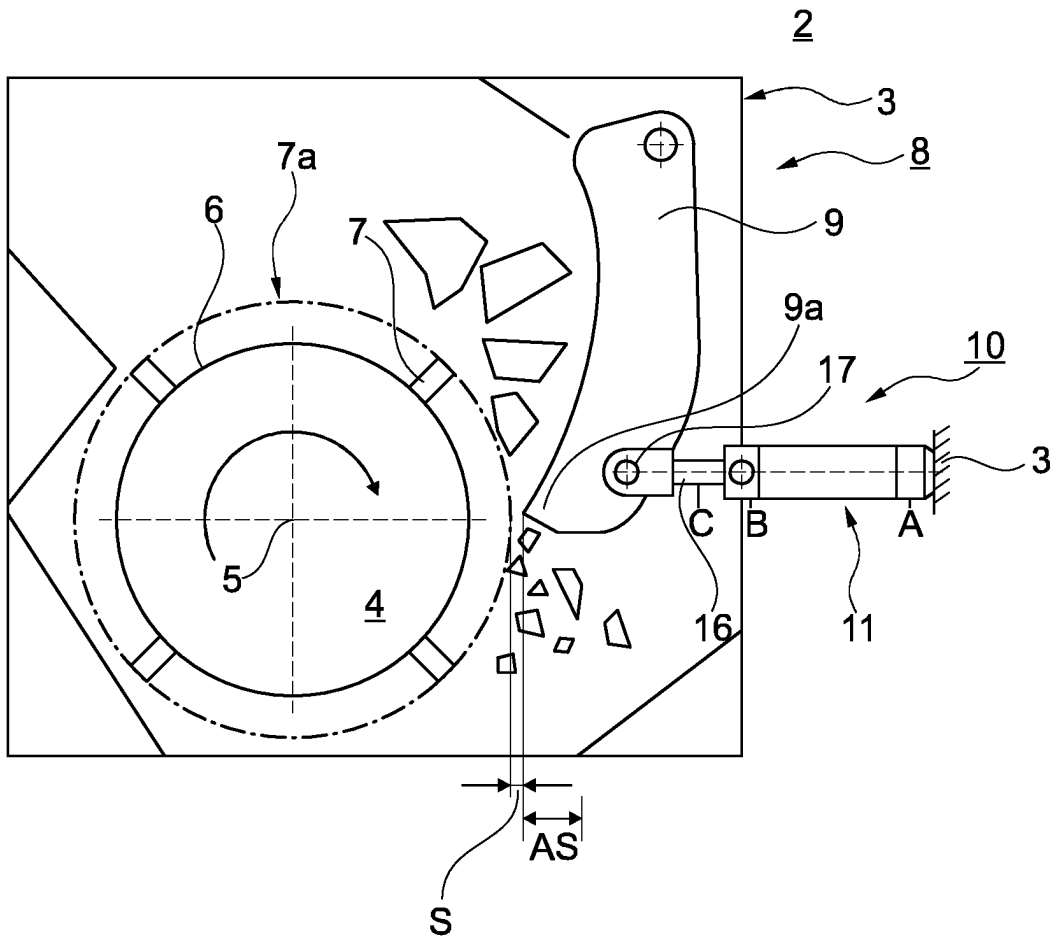


Fig. 2

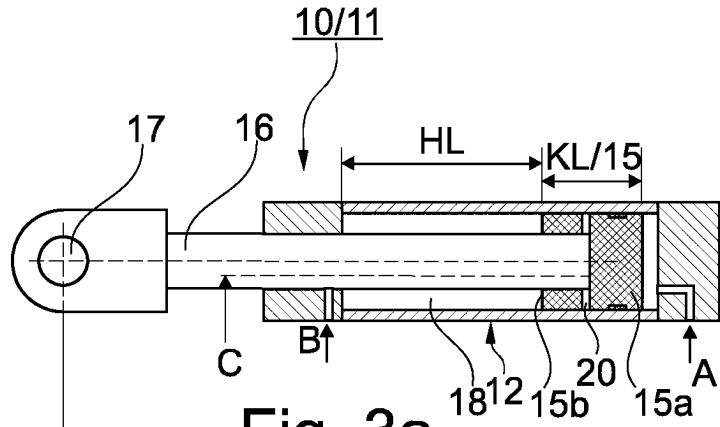


Fig. 3a

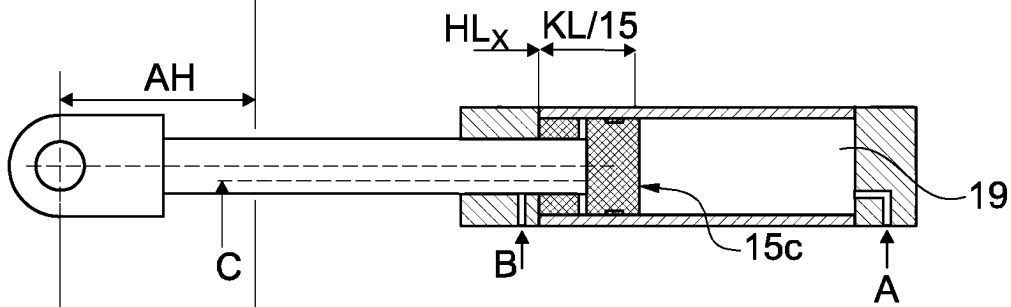


Fig. 3b

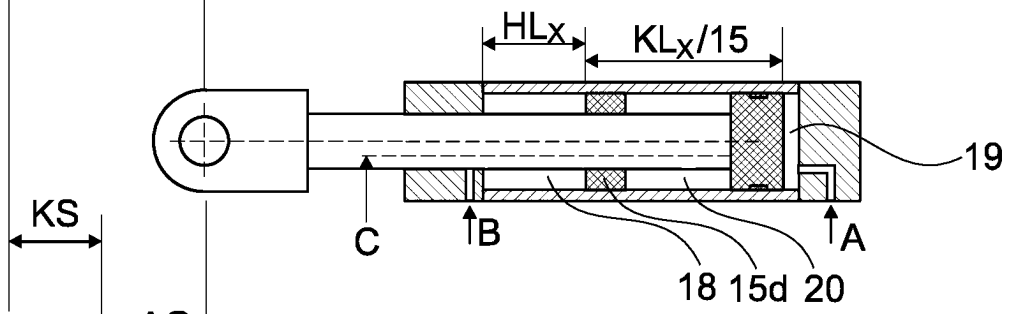


Fig. 3c

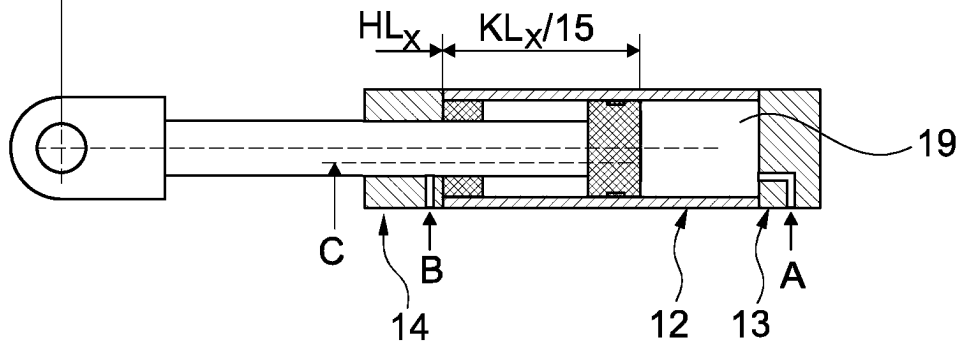


Fig. 3d