



**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäÙ § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

**0152 093**

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) B 30 B 15/28

**AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP B 30 B/ 222 599

(22) 15.07.80

(44) 18.11.81

(71) siehe (72)

(72) SCHUETZ, HANS-GEORG, DIPL. -ING.; SCHULZE, GOTTFRIED, DIPL. -ING.; SCHLIMPER, HEIDEMARIE, DD;

(73) siehe (72)

(74) PATZSCH, WOLFGANG, FORSCHUNGSZENTRUM WERKZEUGMASCHINEN, 9010 KARL-MARX-STADT,  
KARL-MARX-ALLEE 4

(54) **UEBERLASTSICHERUNG FUER SCHNELLAUFENDE WEGGEBUNDENE PRESSEN, INSBESONDERE  
KURBELTRIEB-SCHNEIDAUTOMATEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Ueberlastsicherung fuer Stoessel mit einem oder mehreren Antriebspunkten, wobei der Kraftfluss ueber steuerbar nachgiebige Kraftuebertragungsglieder erfolgt, welche bei Ueberlast mittels Stelleinheiten im Sinne einer Unterbrechung des Kraftflusses angesteuert werden. Ziel der Erfindung ist es, schnellaufende Pressen vor unzuessaessig hohen Ueberlastungen zu schuetzen. Aufgabengemaess wird die Ansprechzeit derartig minimiert, dass der erste auftretende Ueberlastungsfall auf einen zulaessigen Ueberlastungswert begrenzt wird. Ein in bekannter Weise gewonnenes Ueberlastsignal ist an eine Energiebereitstellungsstufe angelegt, deren Ausgang an jedem Antriebspunkt angeordneten Hochgeschwindigkeitsstellgliedern anliegt, welche ueber mechanische Getriebe den Kraftfluss ueber die Kraftuebertragungsglieder unterbrechen. Als Energiebereitstellungsstufe kommen dabei Zuendstromanlagen oder Stoßstromanlagen zur Anwendung, wobei als Hochgeschwindigkeitsstellglieder Explosionskammern fuer pyrotechnische Elemente oder ionisierbare Gasvolumina bzw. Flachspulen oder explodierende Draehnte dienen.

### Titel der Erfindung

Überlastsicherung für schnellaufende weggebundene Pressen, insbesondere Kurbeltrieb-Schneidautomaten

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Überlastsicherung für schnellaufende weggebundene Pressen, insbesondere Kurbeltrieb-Schneidautomaten, deren Stößel einen oder mehrere Antriebspunkte aufweisen und jeder Antriebspunkt über ein steuerbar nachgiebiges Kraftübertragungsglied auf dem Stößel abgestützt ist und jedem Antriebspunkt ein mechanisch-elektrischer Kraftwandler zugeordnet ist, dessen Ausgangssignal über einen elektronischen Verstärker auf einen Grenzwertschalter geführt ist, welcher bei auftretender Überlast den Antriebspunkten zugeordnete Stelleinheiten, die mit dem jeweiligen steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsglied verbunden sind, aktiviert.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Hydraulische Überlastsicherungen für Pressen sind in Verbindung mit Zweiständer-Kurbelpressen, Zweiständer-Zweipunkt-Radiatorenpressen, Zweiständer-Einpunkt-Sinterschmiedepressen und Exzenterpressen bereits bekannt. So ist aus der DE-OS 2 006 297 ein Verfahren

und eine Vorrichtung zum Schutz eines mindestens zwei Antriebspunkte aufweisenden Stößels einer Presse bekannt, deren mehrere Werkzeugstufen jeweils mit einer Überlastsicherung ausgerüstet sind. Das Verfahren sieht nunmehr vor, daß die Antriebspunkte zusätzlich hinsichtlich ihrer Belastung durch an sich bekannte elektronische Meßvorrichtungen überwacht werden, die bei Erreichen einer bestimmten, voreinstellbaren Anzeige die Presse stillsetzen und gleichzeitig die Überlastsicherungen der einzelnen Werkzeugstufen auslösen. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sieht dabei vor, daß als Belastungsanzeige an sich bekannte Dehnungsmeßstreifen dienen, welche den Antriebspunkten zugeordnet sind und jeweils einem Meßverstärker aufgeschaltet und die Einzelbelastungen addiert werden, wobei bei Erreichen der gewünschten Maximalbelastung der Grenzwertschalter die Presse stillsetzt und gleichzeitig die elektrisch-steuerbaren Auslaßventile der Überlastsicherungen für die einzelnen Werkzeugstufen in ihre Auslaß-Schaltstellung umsteuert. Der Nachteil dieser bekannten hydraulischen Überlastsicherungen ist die lange Ansprechzeit. So ist der fachspezifischen Literatur zu entnehmen, daß beim Einsatz der oben beschriebenen Überlastsicherungen an Kurbelpressen mit einer Hubzahl  $n_H = 35 \text{ min}^{-1}$  vom Zeitpunkt des Erreichens der Nennkraft und Auslösen der Überlastsicherung bis zu deren Ansprechen im Überlastungsfall die Kraft noch um ca. 40% über die Nennkraft hinaus ansteigt und für den Abbau der Überlastung bis zur Wiedererreichung der Nennkraft 40 ms benötigt werden. Davon muß abgeleitet werden, daß diese bekannten hydraulischen Überlastsicherungen beim Einsatz an schnellaufenden Pressen, wie Schneidautomaten mit Hubzahlen  $n_H > 200 \text{ min}^{-1}$ , im Überlastungsfall die beanspruchten Bauteile und -gruppen der Presse mindestens beim ersten Überlasthub der Überlastung uneingeschränkt aussetzen und daher diese Überlastsicherungen für schnellaufende Pressen nicht geeignet sind. Die Ursachen dieser

Unzulänglichkeiten sind die im Verhältnis zu den kurzen Zeitintervallen des Überlastanstieges langen Ansprech- und Schaltzeiten der elektrischen Stelleinheiten und der hydraulischen Ablassventile mit den auf Grund der erforderlichen positiven Überdeckung zurückzulegenden großen Umsteuerwegen.

#### Ziel der Erfindung

Das gestellte Ziel der Erfindung ist eine Überlastsicherung für schnellaufende Pressen, durch welche vermieden wird, daß die Presse unzulässigen Maximalwerten bei auftretenden Überlastungen ausgesetzt wird.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Überlastsicherung für schnellaufende weggebundene Pressen, insbesondere Kurbeltrieb-Schneidautomaten, deren Stößel einen oder mehrere Antriebspunkte aufweisen und jeder Antriebspunkt über ein steuerbar nachgiebiges Kraftübertragungsglied auf dem Stößel abgestützt ist und jedem Antriebspunkt ein mechanisch-elektrischer Kraftwandler zugeordnet ist, dessen Ausgangssignal über einen elektronischen Verstärker auf einen Grenzwertschalter geführt ist, welcher bei auftretender Überlast den Antriebspunkten zugeordnete Stelleinheiten, die mit dem jeweiligen steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsglied verbunden sind, aktiviert, zu schaffen, deren Ansprechzeit derartig minimiert ist, daß bereits die erste auftretende Überlastung auf einen zulässigen Überlastwert begrenzt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Grenzwertschalter jedes Antriebspunktes mit seinem Ausgang über ein ODER-Glied auf eine Energiebereitstellungsstufe geführt ist, deren Ausgang auf jedem Antriebspunkt zugeordnete Hochgeschwindigkeitsstellglieder geschaltet ist, welche über ein mechanisches Getriebe mit dem jeweiligen steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsglied gekuppelt sind und achsgleich mit den Hochgeschwindigkeits-

stellgliedern jeweils Hilfsstellglieder vorgesehen sind.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht dabei vor, daß die Energiebereitstellungsstufe eine Zündstromanlage ist und die Hochgeschwindigkeitsstellglieder als Explosionskammern für pyrotechnische Elemente oder ionisierbare Gasvolumina mit elektrischer Erregung ausgebildet sind und einen Gaskolben axial beweglich aufnehmen, dessen Kolbenstange aus der Explosionskammer herausgeführt und mit dem mechanischen Getriebe verbunden ist.

Es ist in einer anderen Weise von Vorteil, daß die Energiebereitstellungsstufe eine an sich bekannte Stoßstromanlage ist und die Hochgeschwindigkeitsstellglieder durch in Druckkammern gekapselte Flachspulen oder Explodierende Drähte realisiert sind, wobei ein Übertragungsglied der Druckkammer mit dem mechanischen Getriebe verbunden ist.

Die Erfindung sieht dabei unter Verwendung von mit Druckflüssigkeit gefüllten Zylinder-Kolben-Einheiten als steuerbar nachgiebige Kraftübertragungsglieder vorzugsweise vor, daß senkrecht zur Wirkrichtung der Zylinder-Kolben-Einheit in der Zylinderwandung ein Ablassventil angeordnet ist, dessen Betätigungselement mit dem mechanischen Getriebe lösbar verbunden ist.

Unter Verwendung von Keiltrieben als steuerbar nachgiebige Kraftübertragungsglieder sieht die Erfindung vorzugsweise vor, daß ein senkrecht zur Wirkrichtung des Keiltriebes beweglich angeordneter Verstellkeil mit dem mechanischen Getriebe lösbar verbunden ist.

Von Vorzug ist weiterhin, daß das mechanische Getriebe durch ein Kniehebelsystem mit in gestreckter Lage senkrechter Anordnung zur Wirkrichtung des steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsgliedes realisiert ist, wobei am Kniegelenk des Kniehebelsystems senkrecht zu dessen gestreckter Lage, das Hochgeschwindigkeitsstellglied angekuppelt ist, der dem Kraftübertragungsglied abgewandte

Schenkel des Kniehebelsystems an einem in dessen Längsrichtung liegenden Federelement abgestützt ist, und ausknickseitig des Kniehebelsystems das achsgleich mit dem Hochgeschwindigkeitsstellglied vorgesehene Hilfsstellglied als beaufschlagbare Zylinder-Kolben-Einheit mit dem Hochgeschwindigkeitsstellglied entgegengerichteter Arbeitsrichtung ausgebildet ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung sieht vor, daß die Explosionskammer mit einem Kapsellager zur Aufnahme einer Sprengkapsel mit elektrisch auslösbarem Zünder ausgestattet ist.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Überlastsicherung,

Fig. 2: eine schematische Teilansicht nach Fig. 1 unter Anwendung einer Zylinder-Kolben-Einheit als Kraftübertragungsglied und einer Explosionskammer als Hochgeschwindigkeitsstellglied,

Fig. 3: eine schematische Teilansicht nach Fig. 1 unter Anwendung einer Stoßstromanlage mit Flachspule als Hochgeschwindigkeitsstellglied,

Fig. 4: eine schematische Teilansicht nach Fig. 1 unter Anwendung eines Keiltriebes als Kraftübertragungsglied.

An einer Presse mit Kurbeltrieb gemäß Fig. 1 ist ein Stößel 1 an einem mit zwei Antriebspunkten ausgestatteten Kurbeltrieb 2; 3 aufgehängt, wobei jeder der beiden Antriebspunkte des Kurbeltriebes 2; 3 über ein steuerbar nachgiebiges Kraftübertragungsglied 4; 5 und einen mechanisch-elektrischen Kraftwandler 6; 7 auf dem Stößel 1 abgestützt ist. Der Signalausgang der mechanisch-elektrischen

Kraftwandler 6; 7 ist jeweils über einen Verstärker 8 bzw. 9 an einen Grenzwertschalter 10 bzw. 11 angeschlossen. Parallel dazu sind die Ausgänge der Verstärker 8; 9 jeweils auf einen Spitzenwertspeicher 12; 13 geführt, der ausgangsseitig an ein Anzeigegerät 14 bzw. 15 angeschlossen ist. Die Signalausgänge der Grenzwertschalter 10; 11 sind an ein ODER-Glied 16 angelegt, das ausgangsseitig an eine Energiebereitstellungsstufe 17 angeschlossen ist. Von der Energiebereitstellungsstufe 17 sind Leitungsverbindungen 18; 19 zu jedem steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsglied 4; 5 zugeordneten Hochgeschwindigkeitsstellgliedern 20; 21 geführt, an welche mechanische Getriebe 22; 23 gekuppelt sind, die lösbare Verbindungen mit den steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsgliedern 4; 5 aufweisen. Achsgleich zu den Hochgeschwindigkeitsstellgliedern 20; 21 und mit entgegengesetzter Wirkrichtung sind auf den gegenüberliegenden Seiten der mechanischen Getriebe 22; 23 Hilfsstellglieder 24; 25 angeordnet.

Die in Fig. 2 dargestellte schematische Teilansicht der Erfindung zeigt ein Anwendungsbeispiel unter Verwendung einer bekannten Zylinder-Kolben-Einheit 26 mit von einer Druckstromversorgungseinrichtung 27 vorgespanntem Druckflüssigkeitspolster 28 als steuerbar nachgiebiges Kraftübertragungsglied 4; 5 gemäß Fig. 1. Als Hochgeschwindigkeitsstellglied ist eine Explosionskammer 29 vorgesehen, die in einem Kapsellager eine Sprengkapsel 30 mit einem elektrisch auslösbaren Zünder 31 aufnimmt und einen Gaskolben 32 besitzt, dessen Kolbenstange aus der Explosionskammer 29 herausgeführt und an das Kniegelenk eines Kniehebelsystems 33 angekuppelt ist. In der Zylinderwandung der Zylinder-Kolben-Einheit 26 ist senkrecht zu deren Wirkrichtung ein Ablassventil 34 angeordnet, dessen Betätigungselement lösbar mit dem Kniehebelsystem 33 verbunden ist. In der Strecklage des Kniehebelsystems 33 wird dabei das Ablassventil 34 über ein an dem anderen Ende des Kniehebelsystems 33 angeordnetes Federelement 35 in seiner Schließstellung abgestützt. An den elektrisch auslösbaren Zünder 31 ist die Leitungsverbindung 18 gemäß

Fig. 1 angeschlossen, wobei als die Energiebereitstellungsstufe 17 der Fig. 1 in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 eine Zündstromanlage 36 vorgesehen ist.

Das ausknickseitig des Kniehebelsystems 33 angeordnete Hilfsstellglied 24 ist als Zylinder-Kolben-Einheit ausgebildet und über ein Wegeventil 37 von der Druckstromversorgungseinrichtung 27 beaufschlagbar.

In Fig. 3 ist der gleiche Aufbau wie bei der Ausführungsform nach Fig. 2, mit Ausnahme des Hochgeschwindigkeitsstellgliedes und der dieses ansteuernden Energiebereitstellungsstufe, verwandt. In Fig. 3 wird erfindungsgemäß die Energiebereitstellungsstufe 17 gemäß Fig. 1 durch eine Stoßstromanlage 38 realisiert, deren Ausgang über die Leitungsverbindung 18 an eine in einer Druckkammer 39 aufgenommene Flachspule 40 angeschlossen ist. Ein in der Druckkammer 39 angeordnetes und nach außen geführtes Übertragungsglied 41 steht in der Druckkammer 39 mit der Flachspule 40 in Wirkverbindung und ist mit seinem nach außen geführten Teil an das Kniegelenk des Kniehebelsystems 33 angekuppelt.

Die Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung unter Anwendung eines bekannten Keiltriebes 42 zur Realisierung des steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsgliedes, wobei das Kniehebelsystem 33 mit einem senkrecht zur Krafttrichtung des Keiltriebes 42 beweglich angeordneten Verstellkeil 43 lösbar verbunden ist. Als Hochgeschwindigkeitsstellglied dient dabei eine mit Flüssigkeit, z. B. Wasser, gefüllte Druckkammer 44, in welcher ein Explodierender Draht 45 auswechselbar angeordnet ist und ein nach außen geführtes Übertragungsglied 46 aufgenommen wird, welches an das Kniegelenk des Kniehebelsystems 33 angekuppelt ist. An den Explodierenden Draht 45 ist die vom Ausgang der Stoßstromanlage 38 weggeführte Leitungsverbindung 18 angeschlossen. Die für die Aufrechterhaltung des Druckflüssigkeitspolsters 28 und die Steuerung des Hilfsstellgliedes 24 erforderliche Druckstromversorgungseinrichtung 27 bzw. das Wegeventil 37



gemäß Fig. 2 sind in Fig. 3 und Fig. 4 nicht dargestellt.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Überlastsicherung ist folgende:

Beim Arbeitsvorgang der Presse vollzieht sich der Kraftfluß gemäß Fig. 1 von den zwei Antriebspunkten des Kurbeltriebes 2; 3 über die steuerbar nachgiebigen Übertragungsglieder 4; 5 sowie über die mechanisch-elektrischen Kraftwandler 6; 7 in den Stößel 1 und von dem mit diesem verbundenen Werkzeug auf das Werkstück (beide nicht dargestellt) sowie die Gestellbaugruppen. Die bei diesem Arbeitsvorgang auftretende Kraft wird von den mechanisch-elektrischen Kraftwandlern 6; 7 in eine elektrische Analoggröße gewandelt und über die Verstärker 8; 9 auf die Grenzwertschalter 10; 11 und parallel dazu auf die Spitzenwertspeicher 12; 13 geleitet. Die von den Spitzenwertspeichern 12; 13 gespeicherten Maximalwerte der Kraft werden von den Anzeigegeräten 14; 15 ausgewiesen. Die Grenzwertschalter 10; 11 sind auf die jeweilige Nennkraft eingestellt und geben bei Überschreitung dieses Wertes ein Signal über das ODER-Glied 16 an die Energiebereitstellungsstufe 17 ab. Gemäß Fig. 2 wird damit die als Energiebereitstellungsstufe vorgesehene Zündstromanlage 36 aktiviert und damit die Zündspannung an den Zünder 31 angelegt, welcher dadurch die Sprengkapsel 30 zur Entzündung und aufgrund ihrer Anordnung in einem Kapsellager der Explosionskammer 29 zur Explosion bringt. Die durch die Explosion hervorgerufene Druckwelle wird in der Explosionskammer 29 in Richtung des Gaskolbens 32 geleitet und drückt diesen schlagartig gegen die Innenwandung der Explosionskammer 29. Dieser schlagartig zurückgelegte Weg des Gaskolbens 32 wird auf das angekuppelte Kniehebelsystem 33 übertragen und dessen Kniegelenk zum Ausknicken gebracht. Dieses Ausknicken bewirkt das Öffnen des Ablassventiles 34, womit der die Überbelastung übertragende Druck des Druckflüssigkeitspolsters

28 zusammenbricht und damit die Überlastung der Presse schlagartig beseitigt ist. Nach der Ursachenbeseitigung für die vorliegende Überlastung wird die Überlastsicherung wieder in ihren funktionsfähigen Zustand versetzt, indem das Wegeventil 37 in seine rechte Schaltstellung gesteuert wird, wodurch das Hilfsstellglied 24 druckbeaufschlagt und über das Kniehebelsystem 33 das Ablassventil 34 geschlossen wird. In der linken Schaltstellung des Wegeventiles 37 erfolgt danach der Wiederaufbau des Druckflüssigkeitspolsters 28, so daß schließlich durch Bestückung der Explosionskammer 29 mit einer neuen Sprengkapsel 30 mit Zünder 31 und dessen Anschluß an die Leitungsverbindung 18 der betriebsfähige Zustand wieder hergestellt ist.

Die Wirkungsweise der Ausführungsform nach Fig. 3 vollzieht sich derart, daß die als Energiebereitstellungsstufe zum Einsatz kommende Stoßstromanlage 38 von einer zugehörigen Ladeeinrichtung in betriebsbereitem Zustand gehalten wird. Wird die Nennkraft der Presse überschritten, gibt der Grenzwertschalter 10 über das ODER-Glied 16 ein an einen zu der Stoßstromanlage 38 gehörenden Hochstromschalter angelegtes Signal aus, welches den Hochstromschalter aktiviert und den starken Entladestrom der Stoßstromanlage 38 auf die Flachspule 40 in der Druckkammer 39 schaltet. Die Betätigung der Flachspule 40 und die damit ausgelöste Kraftwirkung pflanzt sich über das Übertragungsglied 41 auf das Kniehebelsystem 33 fort und öffnet somit, wie zu Fig. 2 beschrieben, das Auslassventil 34. Der Druck des Druckflüssigkeitspolsters 28 und somit die Überlastung der Presse wird dadurch schlagartig abgebaut. Die Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft erfolgt durch Wiederaufbau des Druckflüssigkeitspolsters 28 und der Betätigung des Hilfsstellglieds 24 wie zu Fig. 2 beschrieben, sowie der Aufladung des Energiespeichers der Stoßstromanlage 38.

Die Wirkungsweise der Ausführungsform nach Fig. 4 vollzieht sich bis zum Schalten des Hochstromschalters der Stoßstromanlage 38 wie zu Fig. 3 beschrieben.

Im Unterschied dazu wird der starke Entladungsstrom auf einen Explodierenden Draht 45 in der flüssigkeitsgefüllten Druckkammer 44 geschaltet. Die bei der Drahtexplosion entstehende Druckwelle verdrängt schlagartig das Übertragungsglied 46 in der Druckkammer 44 und betätigt dabei das Kniehebelsystem 33. Infolgedessen wird der Verstellkeil 43 senkrecht zur Lastrichtung des Keiltriebes 42 so weit verschoben, daß die Kraftübertragung von den Antriebspunkten des Kurbeltriebes 2; 3 auf den Stößel 1 über den unteren Totpunkt hinweg aufgehoben ist. Die Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft erfordert bei dieser Ausführungsform das Einsetzen eines neuen Explodierenden Drahtes 45, das Auffüllen der Druckkammer 44 mit Flüssigkeit und die Betätigung des Hilfsstellgliedes 24.

Bei allen erfindungsgemäßen Ausführungsformen wird in bekannter Weise das Signal der Grenzwertschalter 10; 11 im Sinne einer Maschinenabschaltung in der Maschinensteuerung verwertet.

## Erfindungsanspruch

1. Überlastsicherung für schnellaufende weggebundene Pressen, insbesondere Kurbeltrieb-Schneidautomaten, deren Stößel einen oder mehrere Antriebspunkte aufweisen und jeder Antriebspunkt über ein steuerbar nachgiebiges Kraftübertragungsglied auf dem Stößel abgestützt ist und jedem Antriebspunkt ein mechanisch-elektrischer Kraftwandler zugeordnet ist, dessen Ausgangssignal über einen elektronischen Verstärker auf einen Grenzwertschalter geführt ist, welcher bei auftretender Überlast den Antriebspunkten zugeordnete Stelleinheiten, die mit dem jeweiligen steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsglied verbunden sind, aktiviert, gekennzeichnet dadurch, daß der Grenzwertschalter (10; 11) jedes Antriebspunktes mit seinem Ausgang über ein ODER-Glied (16) auf eine Energiebereitstellungsstufe (17) geführt ist, deren Ausgang auf jedem Antriebspunkt zugeordnete Hochgeschwindigkeitsstellglieder (20; 21) geschaltet ist, welche über ein mechanisches Getriebe (22; 23) mit dem jeweiligen steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsglied (4; 5) gekuppelt sind und achsgleich mit den Hochgeschwindigkeitsstellgliedern (20; 21) jeweils ein Hilfsstellglied (24; 25) vorgesehen ist.

2. Überlastsicherung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Energiebereitstellungsstufe (17) eine Zündstromanlage (36) ist und die Hochgeschwindigkeitsstellglieder (20; 21) als Explosionskammern (29) für pyrotechnische Elemente oder ionisierbare Gasvolumina mit elektrischer Erregung ausgebildet sind und einen Gaskolben (32) axial beweglich aufnehmen, dessen Kolbenstange aus der Explosionskammer (29)

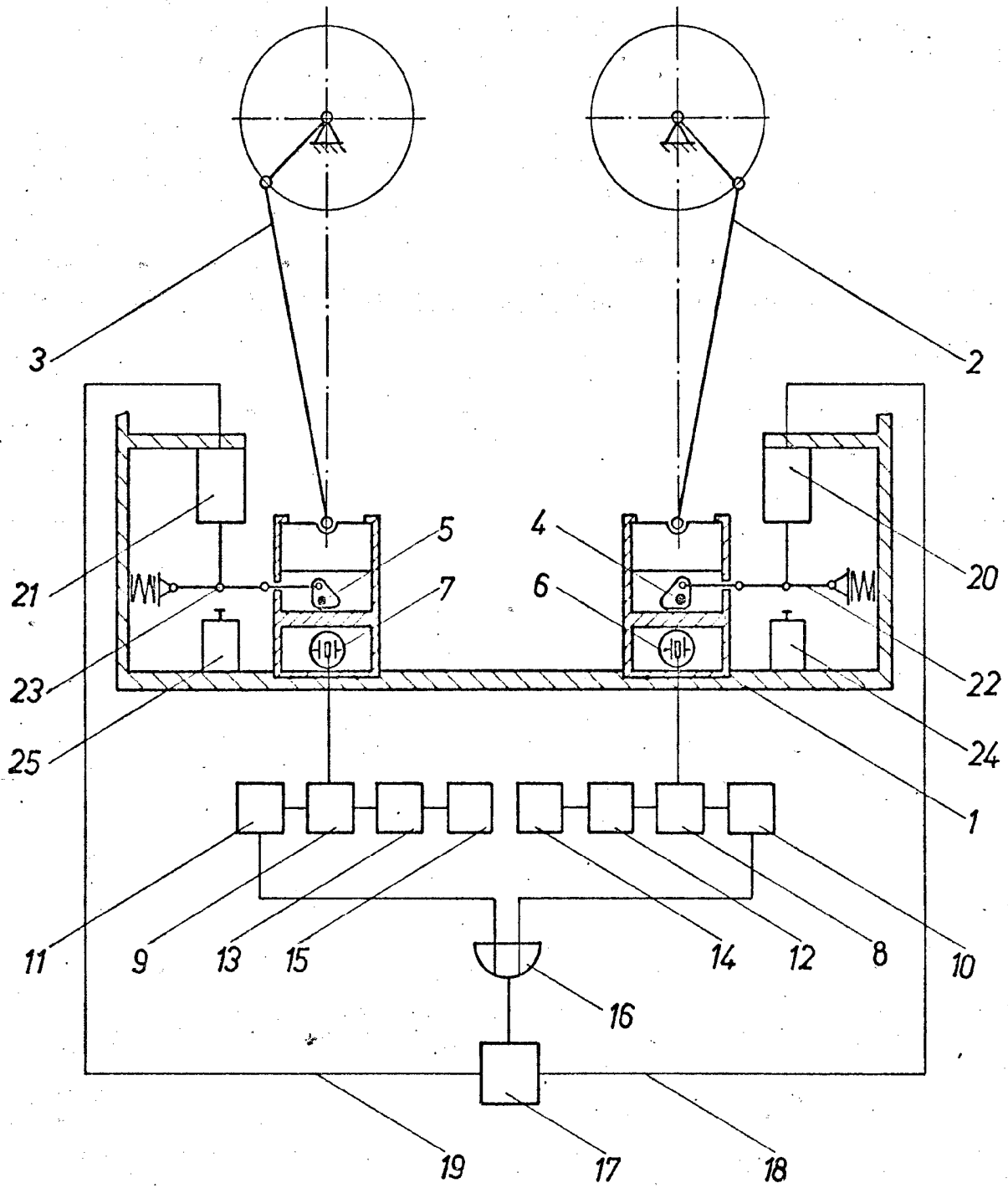
herausgeführt und mit dem mechanischen Getriebe (22; 23) verbunden ist.

3. Überlastsicherung nach Punkt 1,  
gekennzeichnet dadurch,  
daß die Energiebereitstellungsstufe (17) eine an sich bekannte Stoßstromanlage (38) ist und die Hochgeschwindigkeitsstellglieder (20; 21) durch in Druckkammern (39) gekapselte Flachspulen (40) realisiert sind, wobei ein Übertragungsglied (41) der Druckkammer (39) mit dem mechanischen Getriebe (22) verbunden ist.
4. Überlastsicherung nach Punkt 1,  
gekennzeichnet dadurch,  
daß die Energiebereitstellungsstufe (17) eine an sich bekannte Stoßstromanlage (38) ist und die Hochgeschwindigkeitsstellglieder (20; 21) durch in Druckkammern (44) gekapselte Explodierende Drähte (45) realisiert sind, wobei ein Übertragungsglied (46) der Druckkammer (44) mit dem mechanischen Getriebe (22) verbunden ist.
5. Überlastsicherung nach Punkt 1 und 2 oder 3 oder 4 unter Verwendung von mit Druckflüssigkeit gefüllten Zylinder-Kolben-Einheiten als steuerbar nachgiebige Kraftübertragungsglieder,  
gekennzeichnet dadurch,  
daß senkrecht zur Wirkrichtung der Zylinder-Kolben-Einheit (26) in der Zylinderwandung ein Ablassventil (34) angeordnet ist, dessen Betätigungselement mit dem mechanischen Getriebe (22) lösbar verbunden ist.
6. Überlastsicherung nach Punkt 1 und 2 oder 3 oder 4 unter Verwendung von Keiltrieben als steuerbar nachgiebige Kraftübertragungsglieder,  
gekennzeichnet dadurch,  
daß ein senkrecht zur Wirkrichtung des Keiltriebes (42) beweglich angeordneter Verstellkeil (43) mit

dem mechanischen Getriebe (23) lösbar verbunden ist.

7. Überlastsicherung nach Punkt 1 bis 6,  
gekennzeichnet dadurch,  
daß das mechanische Getriebe (22;23) durch ein Kniehebelsystem (33) mit in gestreckter Lage senkrechter Anordnung zur Wirkrichtung des steuerbar nachgiebigen Kraftübertragungsgliedes (4;5) realisiert ist, wobei am Kniegelenk des Kniehebelsystems (33), senkrecht zu dessen gestreckter Lage, das Hochgeschwindigkeitsstellglied (20; 21) angekuppelt ist, der dem Kraftübertragungsglied (4; 5) abgewandte Schenkel des Kniehebelsystems (33) an einem in dessen Längsrichtung liegenden Federelement (35) abgestützt ist, und ausknickseitig des Kniehebelsystems (33) das achsgleich mit dem Hochgeschwindigkeitsstellglied (20; 21) vorgesehene Hilfsstellglied (24; 25) als beaufschlagbare Zylinder-Kolben-Einheit mit dem Hochgeschwindigkeitsstellglied (20; 21) entgegengerichteter Arbeitsrichtung ausgebildet ist.
8. Überlastsicherung nach Punkt 1 und 2,  
gekennzeichnet dadurch,  
daß die Explosionskammer (29) mit einem Kapsellager zur Aufnahme einer Sprengkapsel (30) mit elektrisch auslösbarem Zünder (31) ausgestattet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



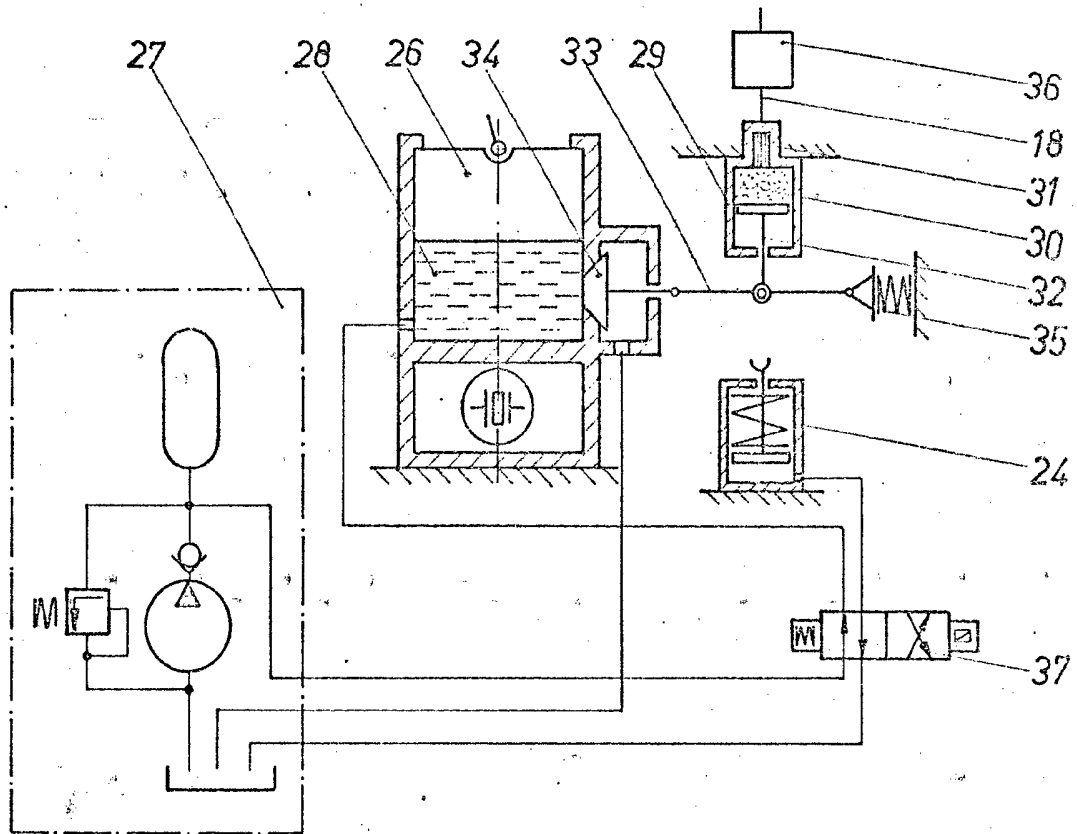


Fig. 2

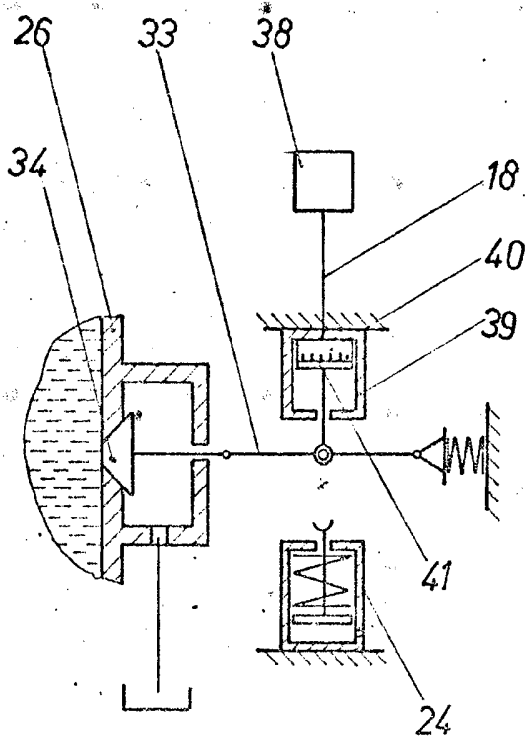


Fig. 3

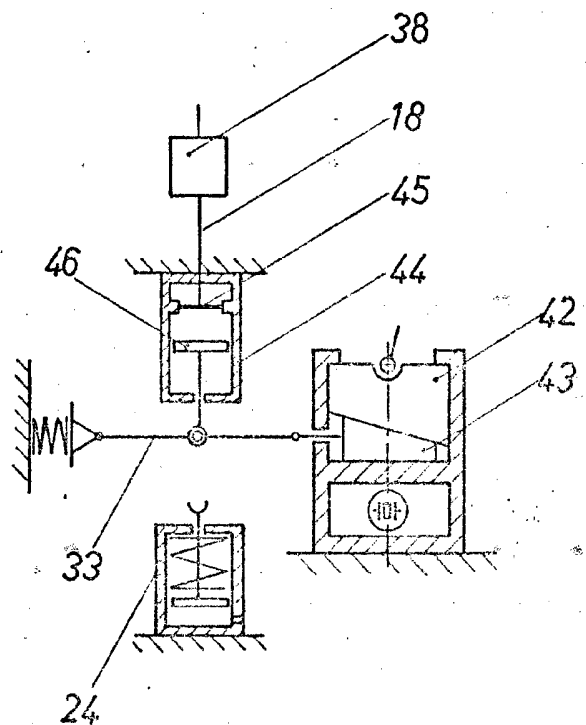


Fig. 4