(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 300 868 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2018 Patentblatt 2018/14

(51) Int Cl.:
B26D 7/24 *(2006.01)* ***B26D 7/02*** *(2006.01)*
B26D 5/04 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **17189297.9**

(22) Anmeldetag: **04.09.2017**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **02.09.2016 DE 102016116484**

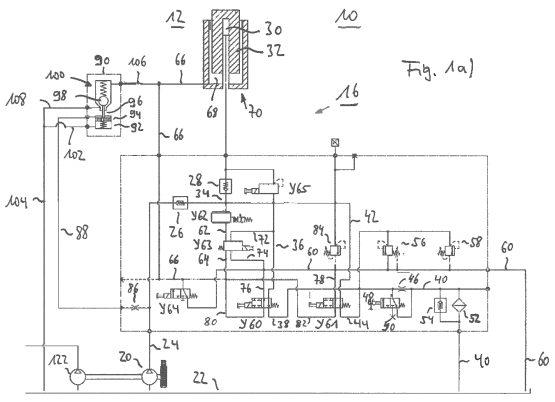
(71) Anmelder: **PERFECTA Schneidemaschinenwerk GmbH Bautzen**
02625 Bautzen (DE)

(72) Erfinder:
- **KAULITZ, Thomas**
  01445 Radebeul (DE)
- **NEUMANN, Jann**
  64289 Darmstadt (DE)
- **WILLERT, Christian**
  02625 Bautzen (DE)

(74) Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert**
Patentanwalt
Friedrich-Ebert-Anlage 11b
63450 Hanau (DE)

(54) VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES HYDRAULISCHEN ANTRIEBS EINES PRESSBALKENS UND/ODER EINES ANTRIEBS EINES MESSERBALKENS EINER PAPIERSCHNEIDEMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines hydraulischen Antriebs eines Pressbalkens und/oder eines Antriebs eines Messerbalkens einer Schneidemaschine wie Papierschneidemaschine, wobei in einem Pressen-Hydraulikkreislauf ein Fluid wie Öl mittels einer ersten Pumpe über ein erster Pressen-Ventil und ein zu dem ersten Pressen-Ventil parallel geschaltetes zweites Pressen-Ventil in einen Kreislauf geführt wird und/oder wobei in einem Schneiden-Hydraulikkreislauf ein Fluid wie Öl mittels einer zweiten Pumpe über ein erstes Kupplungs-Ventil und ein zu dem ersten Kupplungs-Ventil parallel geschaltetes zweites Kupplungs-Ventil in einen Kreislauf geführt wird, wobei zum Start eines Press-Zyklus das erste Pressen-Ventil und das zweite Pressen-Ventil angesteuert werden, um einen Pressdruck in einem Pressraum des hydraulischen Antriebs zum Antrieb des Pressbalken zur erzeugen und wobei zum Start eines Schneid-Zyklus die Schneiden-Ventile angesteuert werden, um einen Pressdruck in einem mit dem Antrieb des Messerbalkens gekoppelten hydraulischen Kupplungszylinder zu erzeugen. Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Presse- und/oder Schneiden-Ventile ist vorgesehen, dass die Pressen-Ventile und/oder die Schneiden-Ventile zum Start des Press- oder Schneid-Zyklus zeitverzögert angesteuert und/oder zur Beendigung des Press- oder Schneid-Zyklus zeitverzögert abgeschaltet werden und dass während eines Test-Zyklus, bei dem nur eines der Pressen-Ventile bzw. Kupplungs-Ventile angesteuert ist, das Eintreten bzw. Nicht-Eintreten einer erwarteten Reaktion überwacht wird.



EP 3 300 868 A1

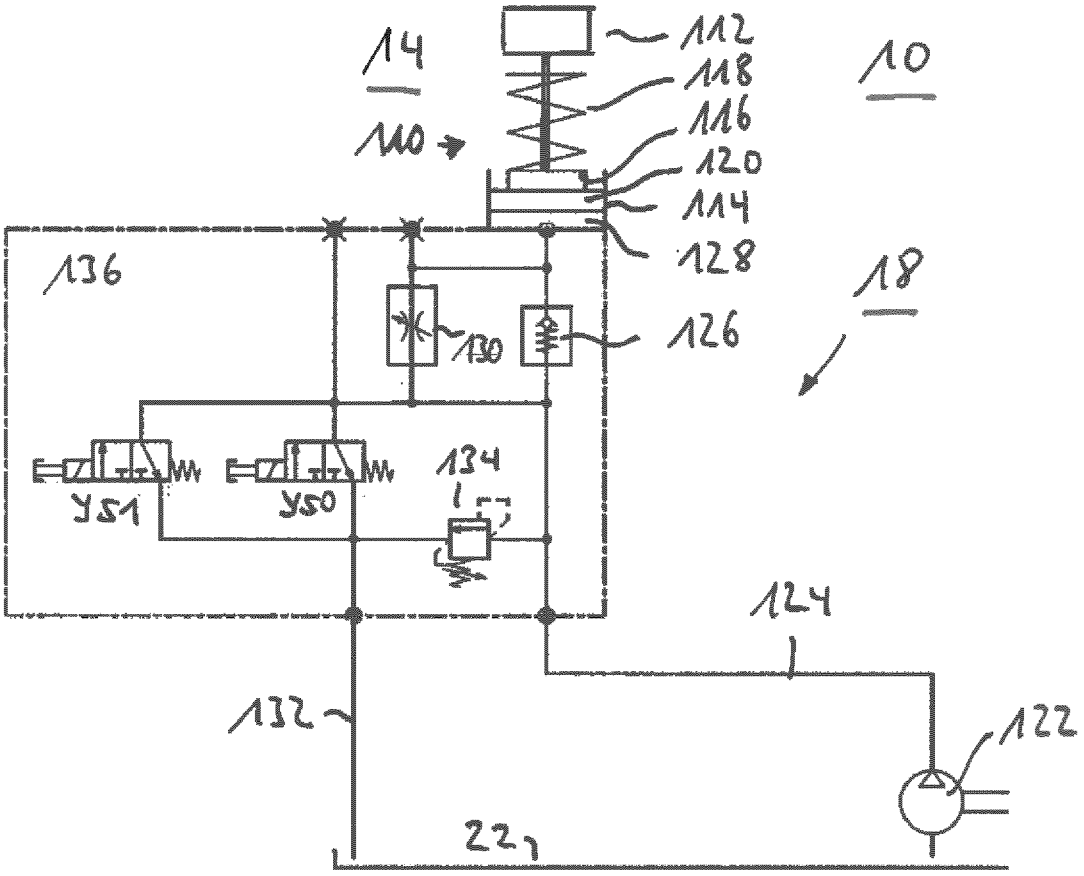

14
10
110
112
118
116
120
114
128
136
18
130
126
134
YS1
YS0
124
132
122
22

Fig. 16)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung des hydraulischen Antriebs eines Pressbalkens und/oder eines Antriebs eines Messerbalkens einer Papierschneidemaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine Verfahren zur Steuerung des hydraulischen Antriebs des Pressbalkens und des Antriebs des Messerbalkens einer Papierschneidemaschine der eingangs genannten Art ist aus der DE 100 41 261 A bekannt. Die Vorrichtung zur Durchtührung des Verfahrens umfasst eine erste Pumpe, die über eine erste Arbeitsleitung und ein steuerbares Sperrventil mit dem Arbeitsbaum eines einseitig federbetätigten Stellzylinders für den Pressbalken verbunden ist, mindestens ein steuerbares Umlaufventil, dessen einer Eingang mit der ersten Arbeitsleitung und dessen einer Ausgang über eine Rücklaufleitung mit dem Tank verbunden ist und das eine Stellungsüberwachung aufweist, eine zweite Arbeitsleitung zwischen der Pumpe oder einer zweiten Pumpe und einer hydraulisch betätigbaren Kupplung für den Antrieb des Messerbalkens sowie ein weiteres Umlaufventil, dessen Eingang mit der zweiten Arbeitsleitung und dessen Ausgang über eine Rücklaufleitung mit dem Tank verbunden ist und einer dritten Leitung zwischen der zweiten Arbeitsleitung und einem weiteren Eingang des Umlaufventils.

[0003] Bei der bekannten Vorrichtung wird eine Redundanz erzeugt, indem ein zweites Umlaufventil mit Stellungsüberwachung dem ersten Umlaufventil parallelgeschaltet wird. Bleibt eines der Überlaufventile hängen, wird zum einen eine entsprechende Anzeige vorgenommen, zum anderen kann über das noch funktionierende Umlaufventil eine Umlenkung des Hydraulikmediums von der Pumpe zum Tank bewerkstelligt werden.

[0004] Bei der bekannten Vorrichtung wird zwar ein "Hängenbleiben" eines der Umlaufventile für den Antrieb des Messerbalkens erkannt, jedoch besteht keine Möglichkeit, während des Betriebs der Papierschneidemaschine eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Umlaufventile für den Pressbalken sowie der Umlaufventile für den Messerbalken vorzunehmen.

[0005] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfndung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Ventile während eines Press-Schneid-Zyklus ermöglicht wird.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Pressen-Ventile und/oder die Schneiden-Ventile zum Start des Press- oder Schneid-Zyklus zeitverzögert angesteuert und/oder zur Beendigung des Press- oder Schneid-Zyklus zeitverzögert abgeschaltet werden und dass während eines Test-Zyklus, bei dem nur eines der Pressen-Ventile bzw. Kupplungs-Ventile angesteuert ist, das Eintreten bzw. Nicht-Eintreten einer erwarteten Reaktion überwacht wird.

[0007] Gemäß der Erfindung erfolgt während des Betriebs der Planschneidemaschine eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der redundanten Pressen-Ventile für den Pressbalken und/oder der redundanten Kupplungs-Ventile für den Schneidbalken. Dieser Vorgang wird nachfolgend Ventilcheck genannt.

[0008] Mit Hilfe des Ventilchecks wird sichergestellt, dass ein Betrieb der Planschneidemaschine ausschließlich mit einwandfrei funktionsfähigen, sicherheitsrelevanten Hydraulikventilen möglich ist. Der Ventilcheck wird vorzugsweise durch eine Sicherheitsteuerung ausgeführt.

[0009] Das Prinzip des Ventilchecks besteht darin, jeweils eines der redundanten Pressen-Ventile für den Pressbalken und/oder eines der redundanten Kupplungs-Ventile für den Schneidbalken direkt anzusteuern und dabei das Eintreten oder Nichteintreten einer erwarteten Reaktion der Planschneidemaschine zu überwachen.

[0010] Im Falle eines festgestellten ersten Fehlers in einem der Ventile besteht jeweils durch Nutzung des anderen Ventils weiterhin die Möglichkeit, eine gefahrbringende Bewegung bzw. deren Fortsetzung zu unterbinden. Dabei wird das Ziel verfolgt, den Ventilcheck derart in den Ablauf eines Press-Schneid-Zyklus einzubinden, dass eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Papierschneidemaschine vermieden wird.

[0011] Der Ventilcheck wird mit jedem neuen Press-Schneid-Zyklus abwechselnd für eines der redundanten Ventile des jeweiligen Hydraulikkreises durchgeführt. Das Versagen eines Ventils wird damit abhängig vom zuletzt getesteten Ventil, spätestens beim zweiten auf den Fehlereintritt folgenden Press-Schneid-Zyklus erkannt.

[0012] Da für das Zustandekommen einer gefahrbringenden Bewegung grundsätzlich beide Ventile des betrachteten Hydraulikkreises in der eingeschalteten Stellung stehen müssen, erfolgt der Ventilcheck so, dass ein fehlerhaft dauerhaft eingeschaltetes Ventil erkannt wird. Von einem fehlerhaft dauerhaft ausgeschalteten Ventil geht keine Gefahr aus, da dann keine Bewegung ausgelöst werden kann.

[0013] Vorzugsweise erfolgt eine Überprüfung des ersten oder zweiten Pressen-Ventils dadurch, dass das erste oder zweite Pressen-Ventil zeitlich vor dem Start des Press-Zyklus angesteuert wird, wobei zum Start des Press-Zyklus ergänzend das nicht angesteuerte erste oder zweite Pressen-Ventil angesteuert wird und/oder dass zur Beendigung des Press-Zyklus nur das erste oder zweite Pressen-Ventil abgeschaltet wird, wobei das verbleibende angesteuerte zweite oder erste Pressen-Ventil zeitverzögert abgeschaltet wird und/oder

[0014] Vorzugsweise erfolgt eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit des ersten oder zweiten Kupplungs-Ventils dadurch, dass das zweite oder erste Kupplungs-Ventil zeitlich vor dem Start des Schneid-Zyklus angesteuert wird, wobei zum Start des Schneid-Zyklus ergänzend das nicht angesteuerte erste oder zweite Kupp-

lungs-Ventil angesteuert wird und/oder dass das zweite oder erste Kupplung-Ventil vor Beendigung des Schneid-Zyklus vorzeitig ausgeschaltet wird.

[0015] Eine weitere bevorzugte Verfahrensweise zeichnet sich dadurch aus, dass zum Start des Press-Zyklus das erste und zweite Pressen-Ventil sowie vorgezogen das erste oder das zweite Kupplungs-Ventil angesteuert werden, dass zum Start des Schneiden-Zyklus das zweite oder erste Kupplungs-Ventil zur Einleitung der Bewegung des Schneidbalkens ergänzend zu dem bereits angesteuerten ersten oder zweiten Schneiden-Ventil angesteuert wird, dass zur Beendigung des Press-Schneid-Zyklus das erste oder zweite Pressen-Ventil sowie das erste und zweite Schneiden-Ventil abgeschaltet werden und dass das zweite oder erste Pressen-Ventil bezogen auf den Abschaltzeitpunkt des ersten oder zweiten Pressen-Ventils zeitverzögert abgeschaltet wird.

[0016] Bei Ausbleiben einer erwarteten Reaktion, dh. im Falle eines Fehlers in einem der Press-Ventile bzw. Kupplungs-Ventile wird jeweils durch die Nutzung des anderen Pressen-Ventils bzw. Kupplungs-Ventils eine gefahrbringende Bewegung des Pressbalkens bzw. des Schneidbalkens bzw. deren Fortsetzung unterbunden.

[0017] Vorzugsweise wird eine Bewegung des Messerbalkens vorzugsweise mittels eines Sensors überwacht, wobei beim Verlassen des Messerbalkens aus einem oberen Totpunkt ein Fehler erkannt und gespeichert wird und wobei die Bewegung des Messerbalkens mittels Abschaltung des verbleibenden Kupplungs-Ventils, dessen Einschalten aufgrund des zuvor ausgefallenen Kupplungs-Ventils erst die Bewegung ausgelöst hat, die begonnene Bewegung sofort wieder abgebrochen. Ein erneutes Auslösen des Press-Schneid-Zyklus kann dauerhaft gesperrt werden.

[0018] Bei jedem Press-Zyklus wird vorzugsweise nur ein Pressen-Ventil zum regulären Abschaltzeitpunkt abgeschaltet oder eingeschaltet.

[0019] Eine fehlerhafte Aufrechterhaltung der Pressung, beispielsweise durch eine fehlerhafte Dauer-Ein-Stellung eines der Pressen-Ventile, kann mittels einer Drucküberwachung durch vorzugsweise einen Sensor wie Drucksensor erkannt werden. Vorzugsweise wird dies als Fehler gespeichert die fehlerhaft aufrechterhaltene Pressung wird mittels Abschaltung des anderen Pressen-Ventils abgebrochen.

[0020] Die Sicherheitssteuerung wird bei einem Fehler in einen sicheren Zustand versetzt, in dem eine erneute Abschaltung des Press-Schneid-Zyklus dauerhaft gesperrt ist.

[0021] Vorzugsweise wird zur Beendigung des Press-Zyklus der angestrebte Drucksollwert zumindest auf ein Druckniveau abgesenkt, welches bei voll geöffneten Ventilen deutlich über Leerlaufdruck liegt, vorzugsweise auf ein Druckniveau zwischen 20 und 40 bar.

[0022] Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der ersten und zweiten Pressen-Ventile wird vorzugsweise durchgeführt, wenn der Messerbalken kurz vor dem oberen Totpunkt angekommen ist und die Pressung abgeschaltet werden soll.

[0023] Weitere Einzelheiten, Vorteil und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines den Zeichnungen zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispiels.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1a einen Pressen-Hydraulikkreis einer Schaltungsanordnung zur Steuerung des hydraulischen Antriebs des Pressbalkens einer Papierschneidemaschine,

Fig. 1b einen Schneiden-Hydraulikkreis der Schaltungsanordnung zur Steuerung des hydraulischen Antriebs des Messerbalkens einer Papierschneidemaschine und

Fig. 2 ein Zeitdiagramm des Verlaufs der Position des Pressbalkens, des Verlaufs des Fluiddrucks in dem Pressbalkenzylinder sowie des Verlaufs der Schaltstellungen der redundanten Pressen-Ventile für den Pressbalkenzylinder sowie den Verlauf der Schaltstellungen der Kupplungs-Ventile für die Kupplung des Antriebsmotors des Messerbalkens.

[0025] Die Figuren 1a und 1b zeigen eine Schaltungsanordnung 10 zur Steuerung eines hydraulischen Antriebs 12 eines Pressbalkens (nicht dargestellt) sowie zur Steuerung eines Antriebs 14 für einen Messerbalken (nicht dargestellt) einer Papierschneidemaschine (nicht dargestellt).

[0026] Die Schaltungsanordnung 10 umfasst einen ersten, in Fig. 1a dargestellten Pressen-Hydraulikkreislauf 16 zur Steuerung des hydraulischen Antriebs 12 sowie einen zweiten, in Fig. 1b dargestellten Schneiden-Hydraulikkreislauf 18 zur Steuerung des Antriebs 14.

[0027] Der Pressen-Hydraulikkreislauf 16 umfasst eine Pumpe 20, die strömungstechnisch mit einem Tank 22 gekoppelt ist. Die Pumpe 20 ist über eine Leitung 24, ein erstes Rückschlagventil 26 sowie ein zweites Rückschlagventil 28 mit einem Eilgang-Pressraum 30 verbunden, der in Längsrichtung in einem Pressbalkenkolben 32 des Pressbalkenantriebs 12 ausgebildet ist.

[0028] Eine Verbindungsstelle 34 zwischen den Rückschlagventilen 26, 28 ist über eine Leitung 36 mit einem ersten Eingang eines ersten Pressen-Ventils Y60 verbunden, dessen Ausgang über eine Leitung 38 mit einer ersten Tankleitung 40 verbunden ist, die strömungstechnisch mit dem Tank 22 gekoppelt ist.

[0029] Parallel zu dem ersten Pressen-Ventil Y60 ist ein zweites, redundantes Pressen-Ventil Y61 geschaltet, dessen Eingang über eine Leitung 42 mit der Verbindungsstelle 34 und dessen Ausgang über eine Leitung 44 mit der ersten Tankleitung 40 verbunden ist.

[0030] Im Verlauf der ersten Tankleitung 40 ist im dar-

gestellten Ausführungsbeispiel optional ein Drosselventil 46 vorgesehen. Parallel zu dem Drosselventil ist ein mittels Fußschalter 48 betätigbares Schnittandeuter-Ventil 50 geschaltet. Des Weiteren ist im Verlauf der ersten Tankleitung 40 vorzugsweise ein Filter 52 vorgesehen, wobei parallel zu dem Filter 52 ein Rückschlagventil 54 geschaltet ist.

[0031] Der erste Ausgang der Pressen-Ventile Y60, Y61 ist des Weiteren über parallel geschaltete Druckbegrenzungsventile 56, 58 mit einer zweiten Tankleitung 60 mit dem Fluidreservoir 22 gekoppelt.

[0032] Die Verbindungsstelle 34 zwischen dem ersten Rückschlagventil 26 und dem zweiten Rückschlagventil 28 ist ferner mit einem Eingang eines Proportionalventils Y62 verbunden, dessen Ausgang über eine Leitung 62 mit dem Eingang eines Koppelventils Y63 verbunden ist. Der Ausgang des Koppelventils Y63 ist über eine Leitung 64 mit einer Arbeitsleitung 66 verbunden, die in einen Haupt-Pressraum 68 des Pressbalkenzylinders 70 des Antriebs 12 mündet. Die Arbeitsleitung 66 ist über ein drittes Pressen-Steuerventil Y64 mit der zweite Tankleitung 60 verbunden.

[0033] Ein zweiter Eingang des Koppelventils Y63 ist über eine Leitung 72 mit der Verbindungsstelle 34 verbunden. Ein zweiter Ausgang des Koppelventils Y63 ist über eine Leitung 74 mit der zweiten Tankleitung 60 verbunden.

[0034] Die Pressen-Ventile Y60, Y61 weisen jeweils zweite Ausgänge auf, die über Leitungen 76, 78 mit der zweiten Tankleitung 60 und über Leitungen 80, 82 mit der Arbeitsleitung 66 verbunden sind.

[0035] Des Weiteren ist zu erwähnen, dass die Verbindungsstelle 34 über einen Druckbegrenzungsventil 84 mit der zweiten Tankleitung 60 verbunden ist.

[0036] Die Pumpe 20 ist des Weiteren über ein Drosselventil 86 und eine Leitung 88 mit einem Steuereingang eines Nachsaugventils 90 verbunden. Das Nachsaugventil 90 umfasst einen Steuerzylinder 92 mit einem federvorgespannten Kolben 94, der über eine Kolbenstange 96 mit einem Verschlusselement wie Kugel 98 eines Rückschlagventils 100 gekoppelt ist. Ein zweiter Steuereingang des Steuerzylinders 92 ist über eine Leitung 102 mit einer dritten Tankleitung 104 verbunden. Das Rückschlagventil 100 ist eingangsseitig über eine Leitung 106 mit der Arbeitsleitung 66 und somit mit dem Hauptpressraum 68 gekoppelt. Der Ausgang des Rückschlagventils 100 ist über eine Leitung 108 mit der dritten Tankleitung 104 gekoppelt.

[0037] Fig. 1b zeigt rein schematisch den Schneiden-Hydraulikkreislauf 18 zur Steuerung des Antriebs 14 des Messerbalkens. Der Antrieb 14 umfasst eine hydraulische Kupplung 110 zur Steuerung eines Antriebsmotors 112 für den Messerbalken (nicht dargestellt). Die Kupplung 110 umfasst einen Hydraulikzylinder 114, eine Kupplungsscheibe 116, die über eine Feder 118 federvorgespannt gegen eine Bremsscheibe 120 gedrückt und gehalten wird.

[0038] Der Hydraulikkreislauf 18 umfasst des Weiteren eine Pumpe 122, die über eine Arbeitsleitung 124 mit einem Eingang eines ersten Kupplungs-Ventils Y50 verbunden ist. Des Weiteren ist die Pumpe 122 über die Arbeitsleitung 124 und ein Rückschlagventil 126 mit einem Arbeitsraum 128 des Hydraulikzylinders 114 verbunden. Parallel zu dem Rückschlagventil 126 ist ein Drosselventil 130 geschaltet.

[0039] Ein Ausgang des ersten Kupplungs-Ventils Y50 ist über eine Tankleitung 132 mit dem Tank 22 gekoppelt. Parallel zu dem ersten Kupplung-Ventil Y50 ist ein zweites Kupplung-Ventil Y51 als redundantes Ventil geschaltet. Des Weiteren ist vorgesehen, dass die Ausgänge der Kupplungs-Ventile Y50, Y51 über ein Druckbegrenzungsventil 134 mit der Arbeitsleitung 124 verbunden sind.

[0040] Die gezeigten Schaltungsanordnungen 12 und 18 arbeiten wie folgt. In einem Leerlaufbetrieb sind die Ventile Y60, Y61, Y62, Y63, Y64, Y65 nicht angesteuert, so dass bei eingeschalteter Pumpe 20 Hydrauliköl über die Leitung 24, das Rückschlagventil 26, die nicht angesteuerten, parallel geschalteten Pressen-Ventile Y60, Y61 sowie die die Tankleitung 40 im Kreis gefördert wird. Im Leerlaufbetrieb wird das Nachsaugventil 90 durch den mittels Feder 92 federvorgespannten Kolben 94 offengehalten.

[0041] Durch das Koppelventil Y63 ist der Haupt-Pressraum 68 von dem Eilgang-Pressraum 30 getrennt, da eine Verbindung nur über das Proportionalventil Y62 besteht, welches nicht angesteuert ist.

[0042] Der Haupt-Pressraum ist durch das geöffnete Nachsaugventil 90 sowie über die Ventile Y60, Y61, Y64 drucklos mit dem Tank 22 verbunden. Da sich über einen verschmutzen Filter 52 ein Staudruck aufbauen könnte, wird der Filter 52 von einem Druckschalter überwacht. Würde die Filterverschmutzung von einem Bediener ignoriert und/oder der Druckschalter wäre defekt, würde bei einem weiteransteigende-n Staudruck das parallel zu dem Filter 52 verschaltete Rückschlagventil 54 öffnen.

[0043] Die dargestellte Schaltungsanordnung 12 weist eine Schnittandeuter-Funktion auf. Bei dieser Funktion wird das Schnittandeuter-Ventil 50 mittels des Fußpedals 48 betätigt, so dass das Ventil 50 angesteuert ist. Die Ventile Y60, Y61, Y62, Y63, Y64, Y65 sind weiterhin nicht angesteuert. Die Pumpe 20 ist eingeschaltet und fördert Öl.

[0044] Durch Betätigen des Fußpedals 48 und Ansteuerung des Schnittandeuter-Ventils 50 wird der ungehinderte Ölkreislauf unterbrochen, so dass sich ein Staudruck aufbaut, der durch die beiden Druckbegrenzungsventile 56, 58 auf einen Maximaldruck, vorzugsweise 30 bar begrenzt wird.

[0045] Da das Umschaltventil Y63 nicht betätigt, also in Grundstellung ist, wirkt der sich einstellende Systemdruck des Eilgang-Raums 30 auf den Pressbalkenkolben 32. Um die Geschwindigkeit des Eilgang-Kolbens 32 zu begrenzen wird ein Teil des Volumenstroms über das parallel zu dem Schnittandeuter-Ventil 50 geschaltete Drosselventil bzw. Blende 46 an dem Schnittandeuter-

Ventil 50 vorbeigeleitet.

[0046] Optional kann die Geschwindigkeit des Pressbalkens weiter reduziert werden, in dem das Proportionalventil Y62 angesteuert wird. In diesem Fall wird ein weiterer Teilvolumenstrom über das Umschaltventil Y63 sowie die Pressen-Ventile Y60 und Y61 abgeleitet. Der Haupt-Pressraum 68 des Pressbalkenzylinders 70 ist über die beiden nicht geschalteten ersten und zweiten Pressen-Ventile Y60, Y61 sowie das dritte Pressen-Ventil Y64 über die zweite Tankleitung 60 mit dem Tank 22 verbunden.

[0047] Erfolgt z. B. eine Abmeldung eines Benutzers an der Bedienoberfläche der Papierschneidmaschine, können über einen Steuerrechner alle Bewegungen an der Papierschneidmaschine deaktiviert werden. Hierzu gehört auch die Deaktivierung der Schnittandeutung bei laufendem Hauptantrieb, der die gekoppelten Pumpen 20, 122 antreibt.

[0048] Durch Ansteuerung des Koppelventils Y63 wird der Haupt-Pressraum 68 mit dem Eilgang-Pressraum 30 verbunden. Daraus folgt, dass sich bei Betätigung des Schnittandeuter-Ventils 50 ein Druck im Eilgang-Pressraum nicht aufbauen kann, da das Öl über das Koppelventil Y63 und anschließend über das erste Pressen-Ventil Y60 und/oder das zweite Pressen-Ventil Y61 und/oder das dritte Pressen-Ventil Y64 zum Tank 22 abfließen kann. Folglich setzt sich der Pressbalkenkolben 32 nicht in Bewegung. Der Haupt-Pressraum 68 ist über das erste und zweite Pressen-Ventil Y60, Y61 und über das geöffnete Nachsaugventil 90 mit dem Tank 22 verbunden und daher drucklos.

[0049] Zum Schutz empfindlicher Materialien kann das Pressen nur mit dem Eilgang-Pressraum 30, der in dem Pressbalkenkolben 32 ausgebildet ist, erfolgen. Aufgrund der kleinen Kolbenfläche im Eilgang-Pressraum wird die Presskraft gegenüber einer größeren Kolbenfläche im Haupt-Pressraum beim normalen Pressen deutlich reduziert.

[0050] Die Einleitung der Pressung erfolgt durch den Sicherheitsrechner durch Schließen der ersten und zweiten Pressen-Ventile Y60, Y61. Dadurch wird der Ölkreislauf unterbrochen und es baut sich ein Staudruck entsprechend der Ansteuerung des Proportionalventils Y62 auf. Dadurch setzt sich der Pressbalkenkolben 32 und somit der Pressbalken in Bewegung.

[0051] Nach dem Auftreffen des Pressbalkens steigt der Druck in dem Hydraulikkreislauf, der durch Öffnen oder Schließen des Proportionalventils Y62 geregelt werden kann. Bei dieser Betriebsart bleiben das Umschaltventil Y63 sowie das dritte Pressen-Ventil Y64 in Grundstellung, wodurch der Haupt-Pressraum 68 über das dritte Pressen-Ventil Y64 mit dem Tank 22 über die zweite Tankleitung 60 drucklos verbunden ist. Bei voll geschlossenem Proportionalventil Y62 stellt sich ein Druck ein, der dem maximalen Systemdruck entspricht, der durch das Druckbegrenzungsventil 84 vorgegeben ist.

[0052] Gemäß Fig. 2 ist ein Press-Schneid-Zyklus in drei Abschnitte unterteilt, nämlich die Eilgang-Pressung, die Haupt-Pressung mit Schneiden sowie die Dekompression. Für den normalen Pressvorgang, d.h. die Haupt-Pressung werden die Pressen-Ventile Y60, Y61 sowie Y64 angesteuert, wie dies zum Zeitpunkt t1 in Fig. 2 dargestellt ist. Das Proportionalventil Y62 wird proportional angesteuert. Hiermit wird ein Teil des Öls über das Proportionalventil Y62 über die Leitungen 62, 64 und die Arbeitsleitung 66 in den Haupt-Pressraum 68 des Zylinders 70 geleitet, wodurch die Geschwindigkeit des Pressbalkens reduziert werden kann.

[0053] Bereits während der Abwärtsbewegung des Pressbalkens zum Zeitpunkt t2 wird der Kolben 94 des Nachsaugventils 90 nach unten gedrückt. Dadurch wird die Zwangsöffnung des Nachsaugventils deaktiviert.

[0054] In der Abwärtsbewegung des Pressbalkenkolbens zum Zeitpunkt t2 wird Öl über das Nachsaugventil 90 aus dem Tank 22 gesaugt. Nach Aufsetzten des Pressbalkens zum Zeitpunkt wird die Kugel 98 des Nachsaugventils 90 durch Federkraft in ihren Sitz gedrückt. Folglich sind Eilgang-Pressraum 30 und Haupt-Pressraum 68 über das Proportionalventil Y62 miteinander verbunden, so dass Öl über das Proportionalventil Y62 von dem Eilgang-Pressraum in den Haupt-Pressraum fließt.

[0055] Da in diesem Schaltzustand keine Verbindung der Eilgang-Kreise und des Haupt-Kreises zu dem Tank 22 besteht, steigt der Druck zum Zeitpunkt t3 zwangsläufig an.

Übersteigt der Druck zum Zeitpunkt t4 einen voreingestellten Wert, wird das Umschaltventil Y63 geschaltet. Durch das Schalten des Umschaltventils Y63 wird die Verbindung des Eilgang-Pressraums 30 und des Haupt-Pressraums 68 über das Proportionalventil Y62 getrennt. Gleichzeitig wird eine neue Verbindung zwischen Eilgang-Pressraum und Haupt-Pressraum 68 über das Koppelventil Y63 hergestellt.

Durch Schalten des Koppelventils Y63 wird der Ausgang von dem Proportionalventil Y62 zum Tank 22 hergestellt.

[0056] Zum Zeitpunkt t5 kann über das Proportionalventil Y62 der Druck im Eilgang-Pressraum sowie im Haupt-Pressraum geregelt werden. Die Pressung kann zu jeder Zeit durch Abschalten des ersten Pressen-Ventils Y60 und/oder des zweiten Pressen-Ventils Y61 abgeschaltet werden.

[0057] Bei einem regulären Ende der Pressung, der durch den Zeitpunkt t6 markiert wird, wird der Druck durch Ansteuern des Proportionalventils Y62 auf einen niedrigen Wert abgesenkt. Dieser Vorgang wird als Dekompression bezeichnet. Dieser Schritt erfolgt um einen lauten "Druckschlag" bei einer anschließenden erfindungsgemäßen Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Pressen-Ventile zu reduzieren. Nach Absenken des Druckes erfolgt die erfindungsgemäße Überprüfung der Ventilstellung zum Zeitpunkt t7 durch anschließendes zeitversetztes Öffnen der Pressen-Ventile Y60, Y61.

[0058] Wenn der Pressbalken nach unten bewegt wurde, unabhängig davon, ob durch die Schnittandeutung oder die Pressung, kann eine Aufwärtsbewegung des

Pressbalkens durch ein Hubstopp-Ventil Y65 gestoppt werden. Das Hubstopp-Ventil Y64 ist parallel zu dem zweiten Rückschlagventil 28 geschaltet. Durch Schalten des Hubstopp-Ventils Y65 in Verbindung mit dem Rückschlagventil 28 wird das Ausströmen des Öls aus dem Eilgang-Pressraum 30 verhindert.

[0059] Fig. 1b zeigt rein schematisch den Hydraulikkreislauf 18 zur Steuerung der Kupplung 110 des Antriebs 14 für den nicht gezeigten Messerbalken der Papierschneidemaschine. Im drucklosen Zustand wird die Kupplungsscheibe 116 mittels Feder 118 gegen die Bremsscheibe 120 gedrückt und gehalten. Bei eingeschaltetem Hauptmotor wird Öl mittels der Pumpe 122 drucklos über die Kupplungs-Ventile Y50, Y51 im Kreislauf gefördert.

[0060] Die Kupplungs-Ventile Y50, Y51, das Rückschlagventil 126, das Drosselventil 130 sowie das Druckbegrenzungsventil 134 sind über einen Steuerblock 136 verschaltet. Der Steuerblock 136 ist direkt an den Hydraulikzylinder 114 der Kupplung 110 angeflanscht, so dass eine Stichleitung zwischen Steuerblock und Hydraulikzylinder 114 kurz gehalten werden kann. Dadurch erfolgt ein besserer Ölaustausch im Hydraulikzylinder und Stichleitung. Außerdem ergibt sich ein besseres Aufheizverhalten.

[0061] Vor der eigentlichen Schnittauslösung folgt die erfindungsgemäße Ventilstellungsüberwachung (Ventilcheck). Beim Schneiden erfolgt die Ventilstellungsüberwachung der Schneid-Ventile Y50, Y51 beim Einschalten des Press-Schneid-Zyklus, d.h. im Zeitraum während der die Pressung aufgebaut wird. Zu diesem Zweck wird wahlweise bei jedem Press-Schneid-Zyklus nur ein Kupplungs-Ventil Y50, Y51 bereits zu Beginn des Zyklus, d.h. sobald eine Sperrklinke eine entsperrte Stellung eingenommen hat, vorzeitig eingeschaltet, wie dies in Fig. 2 am Beispiel des Kupplungs-Ventils Y51 zum Zeitpunkt t1 dargestellt ist.

[0062] Damit wird das redundante Partnerventil, im dargestellten Ausführungsbeispiel das Kupplungs-Ventil Y50 getestet, da dieses nun allein den Bewegungsbeginn des Messers verhindern muss. Käme es durch einen vorangegangenen gefährlichen Ausfall des getesteten Kupplungs-Ventils Y50 aufgrund einer fehlerhaften Dauer-Ein-Stellung zu einem ungewollten Beginn der Messerbewegung, würde das beim Verlassen des oberen Totpunktes vorzugsweise mittels eines Sensors erkannt, als Fehler gespeichert und mittels Abschalten des anderen Kupplungs-Ventils Y51, dessen Einschalten aufgrund des zuvor ausgefallenen Kupplungs-Ventils erst die Bewegung ausgelöst hat, die begonnene Bewegung sofort wieder abgebrochen. Durch den ggf. erkannten und nicht rucksetzbar gespeicherten Fehler wird die Sicherheitssteuerung in den sicheren Zustand versetzt, in dem das erneute Auslösen von Pressung und Schnitt dauerhaft gesperrt ist.

[0063] Während der Absenkbewegung des Pressbalkens und des darauffolgenden Pressdruckaufbaus auf dem Schneidgut vergeht ein mehrfaches der Zeit die erforderlich ist, um das Messer nach dem Einschalten der Kupplungs-Ventile Y50, Y51 in Bewegung zu setzen. Somit kann, wenn es bis zum abgeschlossenen Pressdruckaufbau nicht zu einer Messerbewegung gekommen ist, daraus gefolgert werden, dass das bisher nicht eingeschaltete der beiden redundanten Kupplungs-Ventile bis zu diesem Zeitpunkt korrekt funktioniert.

[0064] Abweichend von der allgemeinen Beschreibung der Funktion der Schaltungsanordnung besteht im Fall der Ventilstellungsüberwachung der für das Schneiden zuständigen Kupplungs-Ventile Y50, Y51 im Ausnahmefall die Möglichkeit, dass ein gefährlicher Ausfall eines Kupplungs-Ventils erst beim dritten Start eines Press-Schneid-Zyklus erkannt wird. Voraussetzung dafür wäre, dass die Schneidemaschine in einem Zustand eingeschaltet wird, in dem sich der Messerträger bereits außerhalb des oberen Totpunktes befindet, bspw. durch Ausschalten während einer laufenden Messerbewegung oder nach der Erkennung eines gefährlichen Ventilversagens in einem der Kupplungs-Ventile Y50, Y51 beim letzten Startversuch eines Press-Schneid-Zyklus mit daraus resultierenden Schnittabbruch vor dem Ausschalten.

[0065] Beim ersten Start eines Press-Schneid-Zyklus nach dem erneuten Einschalten würde der Schnitt zwar sofort mit der vorzeitigen Einschaltung des nicht getesteten Ventils gestartet, ein Fehler würde jedoch nicht erkannt werden, da es wegen des bereits vor dem Ausschalten verlassenen oberen Totpunktes jetzt nicht mehr möglich ist, ein ungewolltes Verlassen des oberen Totpunktes zu erkennen. Beim zweiten Start eines Press-Schneid-Zyklus wäre das korrekt funktionierende Kupplungs-Ventil ergebnislos getestet und der Schnitt korrekt zu Ende geführt. Erst beim dritten Start eines Press-Schneid-Zyklus würde wieder das von Beginn an defekte Kupplungs-Ventil getestet werden, es käme zum überwachten, vorzeitigen Verlassen des oberen Totpunktes und der Fehler würde erkannt.

[0066] In den Diagrammen gemäß Fig. 2 ist beispielhaft der Ablauf einer erfolgreichen Ventilstellungsüberwachung für das Kupplungs-Ventil Y50 dargestellt. Zu Beginn des Press-Schneid-Zyklus (Zeitpunkt t1) wird das Kupplungs-Ventil Y51 eingeschaltet. Parallel wird die Pressung durch Einschalten der Pressen-Ventile Y60, Y61 eingeschaltet und die Beaufschlagung des Presszylinders mit Öl ermöglicht.

[0067] Ab dem Zeitpunkt t1 steigt der Pressdruck im Eingang-Pressraum 30 an, bis der Pressbalken beginnt sich in Bewegung zu setzen, wie dies dem Druckverlauf D bzw. dem Pressbalkenpositionsverlauf PP zu entnehmen ist.

[0068] Während sich der Pressbalken Richtung Schneidgut bewegt, aufsetzt und den erforderlichen Pressdruck auch im Haupt-Pressraum 68 aufbaut, hätte das Messer Zeit, sich in Bewegung zu setzen und den oberen Totpunkt zu verlassen. Da dies nicht geschieht, ist also zu diesem Zeitpunkt (Zeitpunkt t3) das getestete Kupplung-Ventil Y50 alleine in der Lage, die Beaufschla-

gung des Kupplungszylinders 112 mit Öl zu unterbinden und es folglich noch immer funktionsfähig. Damit liegt kein Fehlerfall vor. Und das zweite Kupplung-Ventil Y51 kann zum Zeitpunkt t4 zugeschaltet und der Schnitt tatsächlich ausgeführt werden, da sowohl das Kupplungs-Ventil Y50 als auch das Kupplungs-Ventil Y51 angesteuert sind.

[0069] Nach erfolgreicher Ventilstellungsüberwachung werden die beiden redundanten Kupplungs-Ventil Y50, Y51 durch Ansteuerung geschlossen. Dadurch baut sich ein Staudruck vor den beiden Kupplungs-Ventilen Y50, Y51 auf. Die Kupplungs-Ventile Y50, Y51 sind derart dimensioniert, dass durch Öffnen eines der Kupplungs-Ventile Y50, Y51 der Druck auf Leerlaufdruck abgebaut wird. Die Abschaltung der Kupplungs-Ventile Y50, Y51 kann jederzeit erfolgen, z.B. bei einem Lichtschrankeneingriff.

[0070] Der maximale Druck in dem Hydraulikkreislauf kann durch das Überdruckventil 134 eingestellt werden. Ein zu hoher Druck erhöht die Einkuppelkraft, wodurch die Fähigkeit der Kupplung durchrutschen zu können, z. B. bei Sperrklinkeneingriff, reduziert würde. Dies könnte zu Schädigung der Kupplung führen. Ein zu niedriger Druck könnte zum Durchrutschen der Kupplung 14 im normalen Betrieb führen.

[0071] Beim Einkuppeln muss das Öl durch das Drosselventil 130 strömen, wodurch ein sanfteres Anlaufen der Maschine realisiert werden kann.

[0072] Um ein schnelles Auskuppeln und damit verbundenen Stopp der Maschine zu gewährleisten befindet sich parallel zu dem Drosselventil 130 ein federrückstellbares Rückschlagventil 126 das einen schnellen Druckabbau in dem Kupplungszylinder 114 gewährleistet.

[0073] Die erfindungsgemäße Ventilstellungsüberprüfung der Pressen-Ventile Y60, Y61 erfolgt beim Abschalten der Pressung zum Zeitpunkt t7.

[0074] Zu diesem Zweck wird wechselweise zu jedem Presszyklus nur ein Pressen-Ventil Y60, Y61 zum regulären Abschaltzeitpunkt t7 abgeschaltet. Damit das abgeschaltete Pressen-Ventil im vorliegenden Fall Y60, wird dadurch getestet, da dieses Ventil nun allein einen signifkanten Druckabfall bewirken muss.

[0075] Käme es durch einen vorangegangenen Ausfall des getesteten Pressen-Ventils Y60 hin zu einer fehlerhaften Dauer-Ein-Stellung zu einer ungewollten Aufrechterhaltung der Pressung, würde das durch die Drucküberwachung nach kurzer Zeit erkannt, als Fehler gespeichert und mittels Abschalten des zweiten Pressen-Ventils Y61 die bisher ungewollt aufrechterhaltene Pressung sofort abgebrochen. Durch den ggf. erkannten und nicht rücksetzbar gespeicherten Fehler wird die Sicherheitssteuerung in den sicheren Zustand versetzt, indem das neuerliche Auflösen von Pressung und Schnitt dauerhaft gesperrt ist. Aus diesem Zustand kann die Sicherheitssteuerung nur durch Unterbrechung der Spannungsversorgung befreit werden.

[0076] Wenn die Pressung beendet werden soll, wird grundsätzlich zunächst der angestrebte Drucksollwert abgesenkt, um eine unnötige Geräuschentwicklung beim Abschalten der Pressen-Ventile Y60, Y61 zu vermeiden. Das dabei erreichte Druckniveau liegt dann mit 20 bis 40 bar immer noch deutlich über den Umlaufruhedruck von weniger als 10 bar. Somit kann, wenn es nach dem Abschalten des zu testenden Pressen-Ventils zu einer Druckreduzierung auf weniger als 10 bar gekommen ist, kann geschlussfolgert werden, dass das getestete der beiden redundanten Pressen-Ventile bis zu diesem Zeitpunkt korrekt funktioniert hat.

[0077] In Fig. 2 ist beispielhaft eine erfolgreiche Ventilstellungsüberwachung für das Pressen-Ventil Y60 dargestellt. Zu Beginn des Press-Schneid-Zyklus wird die Pressung durch einschalten der Pressen-Ventile Y60, Y61 und die Beaufschlagung des Pressbalkenzylinders 70 mit Öl ermöglicht. Der Pressdruck im Eilgang-Pressraum 30 steigt gemäß Druckverlauf D an, bis der Pressbalken beginnt, sich in Bewegung zu setzen. Der Pressdruck erreicht einen Sollwert und der Schnitt wird gestartet. Nach dem das Messer den oberen Totpunkt erreicht hat, wird der Sollpressdruck zum Zeitpunkt t6 reduziert. Die eigentliche Ventilstellungsüberwachung geschieht dann, wenn das Messer kurz vor dem oberen Totpunkt angekommen ist und Pressung abgeschaltet werden soll (Zeitpunkt t7). Hierzu wird das Pressen-Ventil Y60 zuerst abgeschaltet und muss allein den Druckabbau im Presszylinder 70 erreichen. Bejahendenfalls ist also zu diesem Zeitpunkt das getestete Press-Ventil Y60 allein in der Lage, die Beaufschlagung des Presszylinders 70 mit Öl zu unterbinden und ist folglich noch immer funktionsfähig. Damit liegt kein Fehlerfall vor.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines hydraulischen Antriebs eines Pressbalkens und/oder eines Antriebs eines Messerbalkens einer Schneidemaschine wie Papierschneidemaschine, wobei in einem Pressen-Hydraulikkreislauf ein Fluid wie Öl mittels einer ersten Pumpe über ein erster Pressen-Ventil und ein zu dem ersten Pressen-Ventil parallel geschaltetes zweites Pressen-Ventil in einen Kreislauf geführt wird und/oder wobei in einem Schneiden-Hydraulikkreislauf ein Fluid wie Öl mittels einer zweiten Pumpe über ein erstes Kupplungs-Ventil und ein zu dem ersten Kupplungs-Ventil parallel geschaltetes zweites Kupplungs-Ventil in einen Kreislauf geführt wird, wobei zum Start eines Press-Zyklus das erste Pressen-Ventil und das zweite Pressen-Ventil angesteuert werden, um einen Pressdruck in einem Pressraum des hydraulischen Antriebs zum Antrieb des Pressbalken zur erzeugen und wobei zum Start eines Schneid-Zyklus die Schneiden-Ventile angesteuert werden, um einen Pressdruck in einem mit dem Antrieb des Messerbalkens gekoppelten hydraulischen Kupplungszylinder zu erzeugen,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Pressen-Ventile und/oder die Schneiden-Ventile zum Start des Press-oder Schneid-Zyklus zeitverzögert angesteuert und/oder zur Beendigung des Press- oder Schneid-Zyklus zeitverzögert abgeschaltet werden und dass während eines Test-Zyklus, bei dem nur eines der Pressen-Ventile bzw. Kupplungs-Ventile angesteuert ist, das Eintreten bzw. Nicht-Eintreten einer erwarteten Reaktion überwacht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Überprüfung des ersten oder zweiten Pressen-Ventils dadurch erfolgt, dass das erste oder zweite Pressen-Ventil zeitlich vor dem Start des Press-Zyklus angesteuert wird, wobei zum Start des Press-Zyklus ergänzend das nicht angesteuerte erste oder zweite Pressen-Ventil angesteuert wird und/oder dass zur Beendigung des Press-Zyklus nur das erste oder zweite Pressen-Ventil abgeschaltet wird, wobei das verbleibende angesteuerte zweite oder erste Pressen-Ventil zeitverzögert abgeschaltet wird und/oder dass eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit des ersten oder zweiten Kupplungs-Ventils dadurch erfolgt, dass das zweite oder erste Kupplungs-Ventil zeitlich vor dem Start des Schneid-Zyklus angesteuert wird, wobei zum Start des Schneid-Zyklus ergänzend das nicht angesteuerte erste oder zweite Kupplungs-Ventil angesteuert wird und/oder dass das zweite oder erste Kupplung-Ventil vor Beendigung des Schneid-Zyklus vorzeitig ausgeschaltet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Start des Press-Zyklus das erste und zweite Pressen-Ventil sowie vorgezogen das erste oder das zweite Kupplungs-Ventil angesteuert werden, dass zum Start des Schneiden-Zyklus das zweite oder erste Kupplungs-Ventil zur Einleitung der Bewegung des Schneidbalkens ergänzend zu dem bereits angesteuerten ersten oder zweiten Schneiden-Ventil angesteuert wird, dass zur Beendigung des Press-Schneid-Zyklus das erste oder zweite Pressen-Ventil sowie das erste und zweite Schneiden-Ventil abgeschaltet werden und dass das zweite oder erste Pressen-Ventil bezogen auf den Abschaltzeitpunkt des ersten oder zweiten Pressen-Ventils zeitverzögert abgeschaltet wird.

4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Pressen-Ventile und/oder Kupplungs-Ventile mit jedem neuen Press-Schneid-Zyklus abwechselnd für eines der Pressen-Ventile bzw. Kupplungs-Ventile des jeweiligen Hydraulikkreises durchgeführt wird.

5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Ausbleiben einer erwarteten Reaktion, d. h. im Falle eines Fehlers in einem der Press-Ventile bzw. Kupplungs-Ventile jeweils durch die Nutzung des anderen Pressen-Ventils bzw. Kupplungs-Ventils eine gefahrbringende Bewegung des Pressbalkens bzw. des Schneidbalkens bzw. deren Fortsetzung unterbunden wird.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Bewegung des Messerbalkens vorzugsweise mittels eines Sensors überwacht wird, wobei beim Verlassen des Messerbalkens aus einem oberen Totpunkt ein Fehler erkannt und gespeichert wird und dass die Bewegung des Messerbalkens mittels Abschaltung des verbleibenden Kupplungs-Ventils, dessen Einschalten aufgrund des zuvor ausgefallenen Kupplungs-Ventils erst die Bewegung ausgelöst hat, die begonnene Bewegung sofort wieder abgebrochen wird.

7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein erneutes Auslösen des Press-Schneid-Zyklus dauerhaft gesperrt wird.

8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei jedem Press-Zyklus nur ein Pressen-Ventil zum regulären Abschaltzeitpunkt abgeschaltet oder eingeschaltet wird.

9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekenntzeichnet
dass bei einer fehlerhaften Aufrechterhaltung der Pressung, beispielsweise durch eine fehlerhafte Dauer-Ein-Stellung eines der Pressen-Ventile, mittels einer Drucküberwachung durch vorzugsweise einen Sensor wie Drucksensor erkannt und als Fehler gespeichert wird und dass die fehlerhaft aufrechterhaltene Pressung mittels Abschaltung des anderen Pressen-Ventils abgebrochen wird.

10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sicherheitssteuerung bei einem Fehler in einen sicheren Zustand versetzt wird, in dem eine erneute Abschaltung des Press-Schneid-Zyklus

dauerhaft gesperrt ist.

11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Beendigung des Press-Zyklus der angestrebte Drucksollwert zumindest auf ein Druckniveau abgesenkt wird, welches bei voll geöffneten Ventilen deutlich über Leerlaufdruck liegt, vorzugsweise auf ein Druckniveau zwischen 20 und 40 bar abgesenkt wird.

12. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der ersten und zweiten Pressen-Ventile durchgeführt wird, wenn der Messerbalken kurz vor dem oberen Totpunkt angekommen ist und die Pressung abgeschaltet werden soll.

13. Verfahren zur Steuerung eines hydraulischen Antriebs eines Pressbalkens einer Schneidmaschine wie Papierschneidmaschine, wobei ein Fluid mittels einer Pumpe über ein erstes Pressen-Ventil und ein dazu parallel geschaltetes zweites Pressen-Ventil in einem Kreislauf geführt wird, wobei zum Start eines Press-Zyklus die Pressen-Ventile angesteuert werden, um einen Pressdruck in einem Pressraum des hydraulischen Antriebs zum Antrieb des Pressbalkens zu erzeugen und wobei zur Beendigung des Press-Zyklus die Pressen-Ventile abgeschaltet werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Überprüfung des ersten oder zweiten Pressen-Ventils dadurch erfolgt, dass das erste oder zweite Pressen-Ventil zeitlich vor dem Start des Press-Zyklus angesteuert wird, wobei zum Start des Press-Zyklus ergänzend das nicht angesteuerte erste oder zweite Pressen-Ventil angesteuert wird und/oder dass zur Beendigung des Press-Zyklus nur das erste oder zweite Pressen-Ventil abgeschaltet wird, wobei das verbleibende angesteuerte zweite oder erste Pressen-Ventil zeitverzögert abgeschaltet wird.

14. Verfahren zur Steuerung eines hydraulischen Antriebs eines Messerbalkens einer Schneidmaschine wie Papierschneidmaschine, wobei ein Fluid mittels einer Pumpe über ein erstes Kupplungs-Ventil und ein dazu parallel geschaltetes, redundantes zweites Kupplungs-Ventil in einem Kreislauf geführt wird, wobei zum Start eines Schneid-Zyklus die Kupplungs-Ventile angesteuert werden, um einen Arbeitsdruck in einem Kupplungszylinder des hydraulischen Antriebs zum Antrieb des Schneidbalkens zu erzeugen und wobei zur Beendigung des Schneid-Zyklus die Schneiden-Ventile abgeschaltet werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit des ersten oder zweiten Kupplungs-Ventils dadurch erfolgt, dass das zweite oder erste Kupplungs-Ventil zeitlich vor dem Start des Schneid-Zyklus angesteuert wird, wobei zum Start des Schneid-Zyklus ergänzend das nicht angesteuerte erste oder zweite Kupplungs-Ventil angesteuert wird oder dass das zweite oder erste Kupplung-Ventil vor Beendigung des Schneid-Zyklus vorzeitig ausgeschaltet wird.

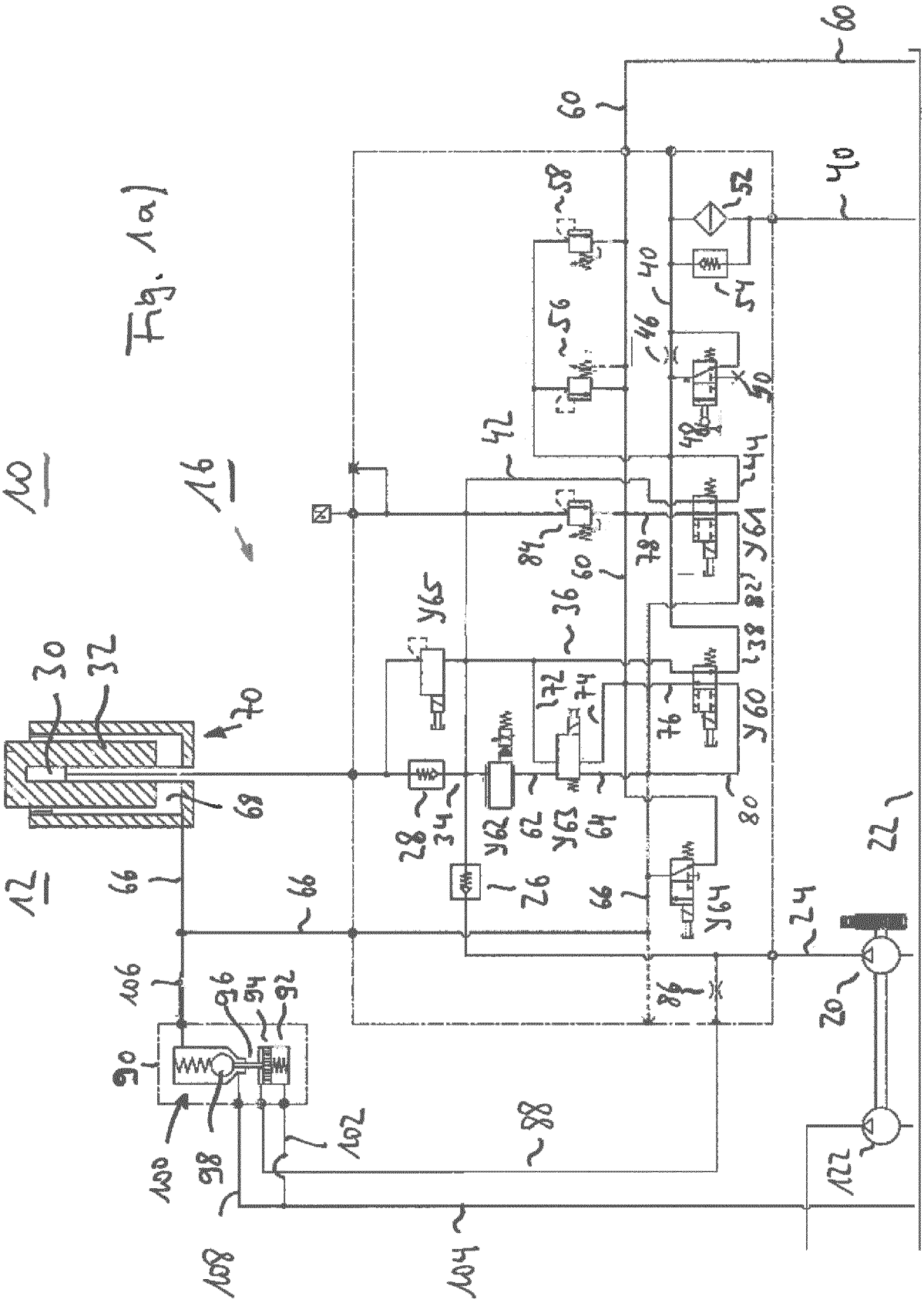


Fig. 1a)

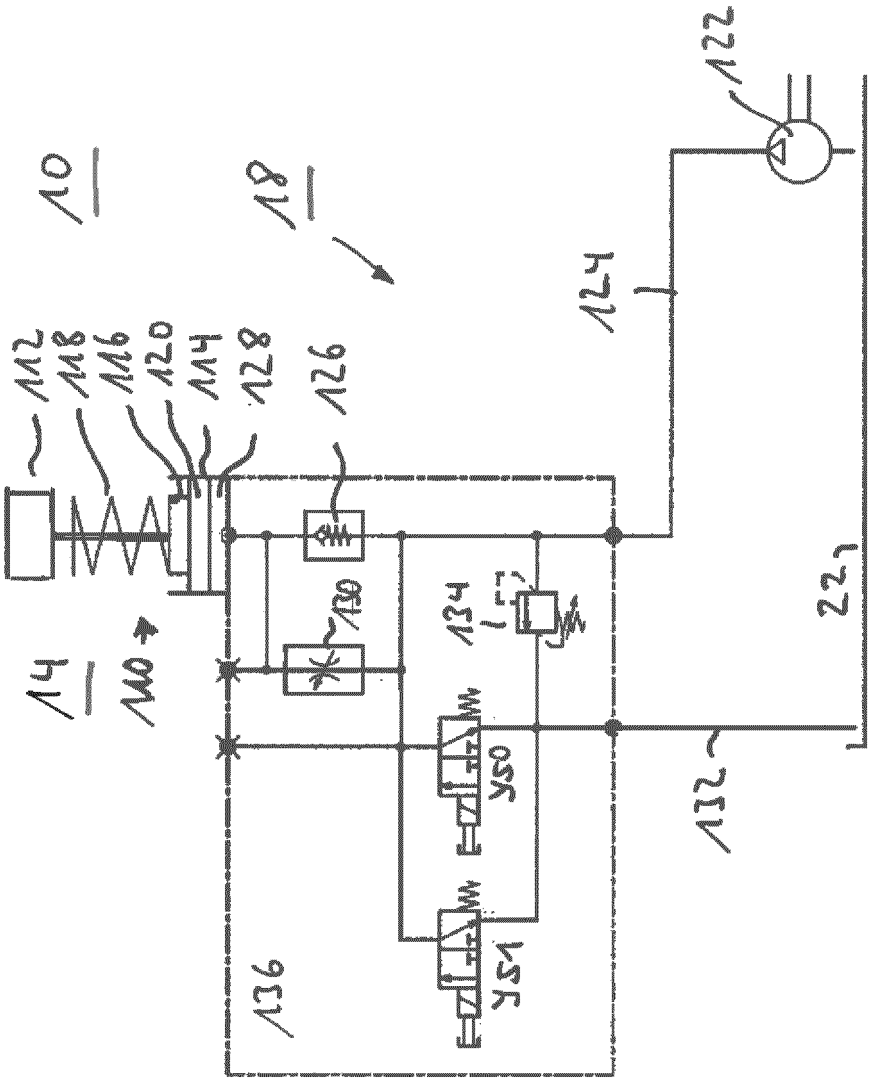

10
18
112
118
116
120
114
128
126
124
122
14
110
130
134
226
132
136
YS0
YS1

Fig. 1b)

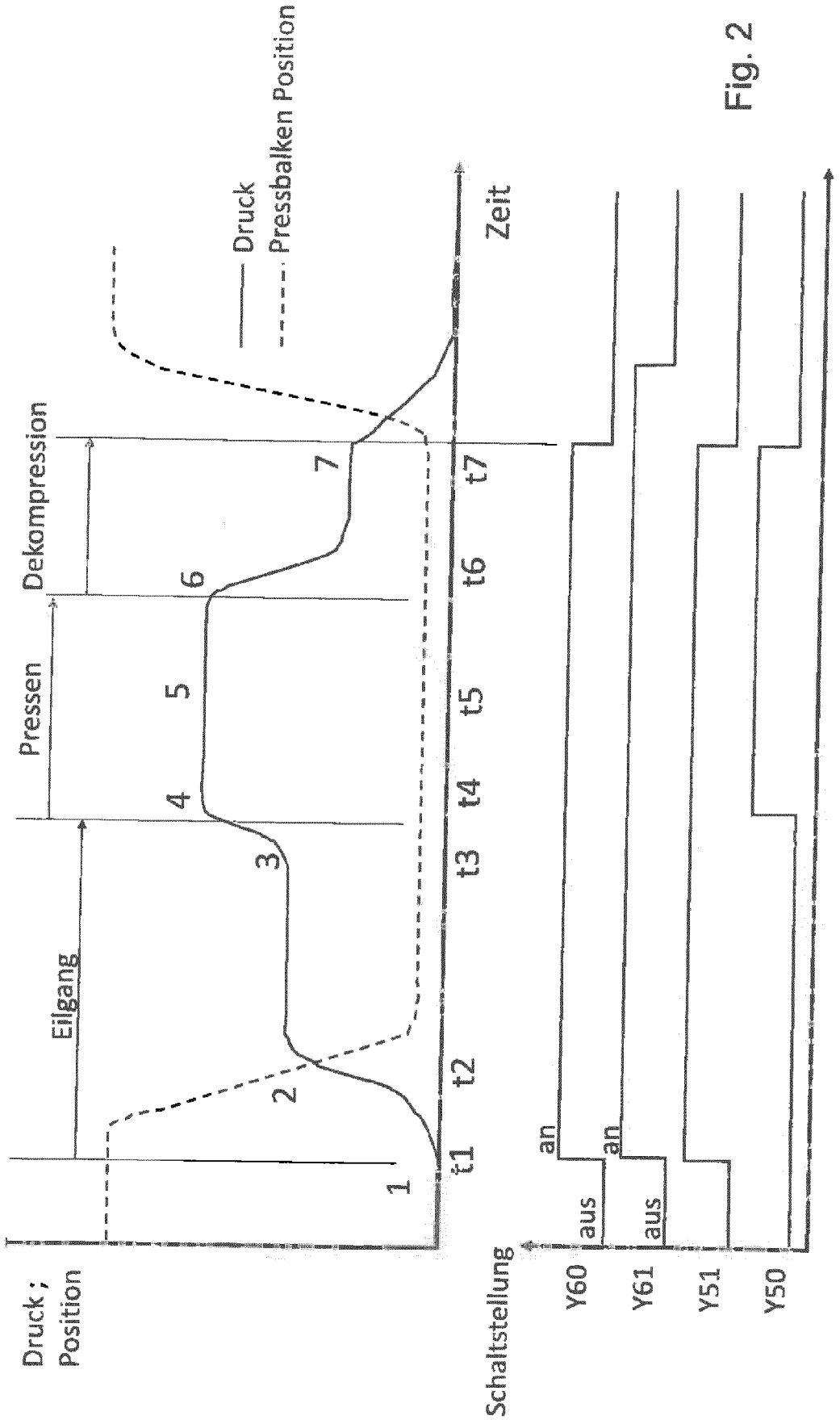

Druck
Pressbalken Position
Zeit
Dekompression
Pressen
Eilgang
Druck ; Position
1
2
3
4
5
6
7
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
Schaltstellung
Y60
Y61
Y51
Y50
an
aus
an
aus

Fig. 2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 18 9297

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 100 41 261 A1 (WESSEL HYDRAULIK [DE]) 28. März 2002 (2002-03-28) * das ganze Dokument *	1-14	INV. B26D7/24 B26D7/02 B26D5/04
A	US 2007/267072 A1 (MICHAELIS LOTHAR [DE]) 22. November 2007 (2007-11-22) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A	DE 199 40 967 C1 (WESSEL HYDRAULIK [DE]) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A	DE 198 53 136 C1 (WESSEL HYDRAULIK [DE]) 27. Juli 2000 (2000-07-27) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	
A	WO 89/12532 A1 (HOT ROLLER LAMINATING CO MELB [AU]) 28. Dezember 1989 (1989-12-28) * Abbildungen *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	21. Februar 2018	Canelas, Rui

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 18 9297

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-02-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10041261 A1	28-03-2002	KEINE	
US 2007267072 A1	22-11-2007	DE 102006023798 B3	31-01-2008
		US 2007267072 A1	22-11-2007
DE 19940967 C1	07-12-2000	KEINE	
DE 19853136 C1	27-07-2000	KEINE	
WO 8912532 A1	28-12-1989	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10041261 A **[0002]**