

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 275 854 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.01.2003 Patentblatt 2003/03(51) Int Cl.7: **F15B 20/00**(21) Anmeldenummer: **02015257.5**(22) Anmeldetag: **09.07.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **09.07.2001 DE 10132556**(71) Anmelder: **Herion Systemtechnik GmbH
71263 Weil der Stadt (DE)**(72) Erfinder: **Grötzinger, Lothar
72172 Sulz am Neckar (DE)**(74) Vertreter: **Jakelski, Joachim, Dr.
Otte & Jakelski Patentanwälte
Mollenbachstrasse 37
71229 Leonberg (DE)**(54) **Verfahren und hydraulische Schaltungsanordnung zum Überlastschutzbetrieb einer mittels einer Kupplungs-Bremskombination angetriebenen mechanischen Presse**

(57) Bei einem Verfahren und einer hydraulischen Schaltungsanordnung zum Betrieb einer kupplungsgetriebenen (17) Presse, wobei wenigstens ein mit einer hydraulischen Druckquelle (20) verbindbarer Druckanschluss (21), wenigstens ein mit der Kupplung (17) verbindbarer Arbeitsanschluss (22), wenigstens ein mit einem ein Hydraulikfluid aufweisenden Tank (23) verbindbarer Tankanschluss (24), sowie mindestens zwei mittels wenigstens eines elektrisch ansteuerbaren Steuerventils (25, 26) betätigbare, in einer zwischen dem Tankanschluss (24) und dem Arbeitsanschluss (22) vorgesehenen Arbeitsleitung (27, 27') angeordnete Arbeitsventile (2.1, 2.2) vorgesehen sind, ist zur Erreichung eines wirksamen Überlastschutzes der Presse vorgesehen, dass die Arbeitsleitung (27, 27') im Bereich des Arbeitsanschlusses (22) und des Tankanschlusses (24) eine den mindestens zwei Arbeitsventilen (2.1, 2.2) vorgeschaltete Bypassleitung (29) aufweist, in der ein Proportional-Druckbegrenzungsventil (10) zur Druckeinstellung angeordnet ist. Mittels der Schaltungsanordnung erfolgt eine hydraulische Druckabsenkung in der Kupplung in Zeit-, Weg- oder Winkelschritten.

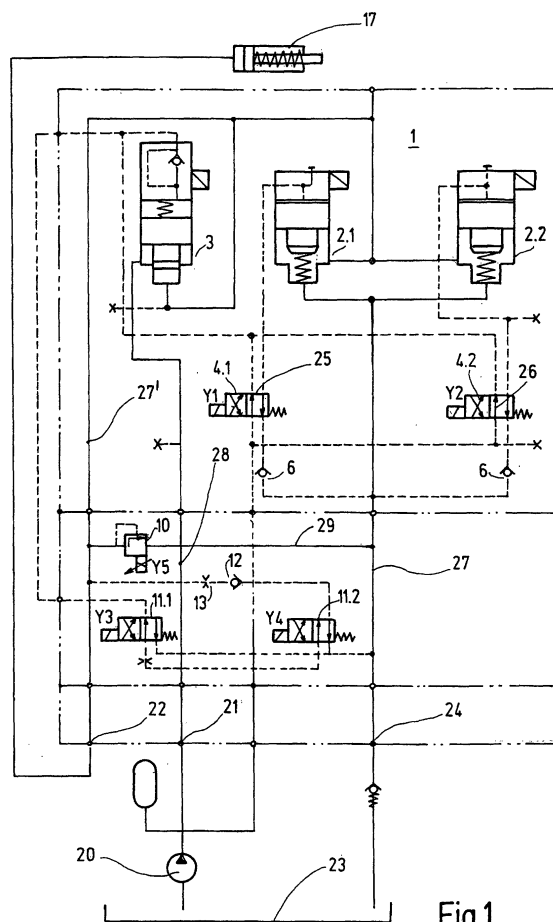


Fig.1

EP 1 275 854 A1

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine hydraulische Schaltungsanordnung zum Betrieb eines kupplungsgetriebenen mechanischen Verbrauchers, insbesondere einer mechanischen Presse, gemäß den Oberbegriffen der jeweiligen unabhängigen Ansprüche.

[0002] Kupplungs-Bremskombinationen der hier betroffenen Art werden häufig zum Betrieb von mechanischen Pressen eingesetzt. Dabei dienen hydraulische Sicherheitsventile zu deren Steuerung. Ein solches Pressensicherheitsventil ist bspw. aus der DE 38 17 123 A1 bekannt geworden. Dieses wird durch zwei elektromagnetisch betätigbare Vorsteuerventile angesteuert und weist zwei gegenläufig zueinander bewegbare Ventilkörper mit Steuerkolben auf. Mittels der Steuerkolben werden die Verbindungen zwischen einem Pumpenanschluß, zwei Arbeitsanschlüssen sowie zwei Tankanschlüssen gesteuert.

[0003] Weiterhin ist in der DE 196 20 468 A1 ein ähnliches Sicherheitsventil beschrieben, bei dem in einem Gehäuse zwei parallel angeordnete Arbeitskolben vorgesehen sind, von denen jeder mit einem Ventilteller fest verbunden ist. Beide Arbeitskolben werden mittels Vorsteuerventilen elektromagnetisch angesteuert. Im Gehäuse ist ein Zulauf ausgebildet, der an eine Druckluftquelle angeschlossen ist. Der Zulauf führt zu den Ventiltellern, die mittels Kreuzkanälen über Kreuz miteinander verbunden sind. Über einen Verbraucheranschluß kann ein Verbraucher, z.B. ein Kolbenantrieb einer mechanischen Presse, in der Schaltstellung des Sicherheitsventils mit Druck beaufschlagt werden, werden in einer Nullstellung der Verbraucher über einen Entlüftungsanschluß entlüftet ist. Von den Kreuzkanälen zweigt jeweils ein Kanal zu jedem der Vorsteuerventile ab. Ferner verläuft von jedem Vorsteuerventil ein Kanal zum zugehörigen Arbeitskolben. Zudem ist jedes Vorsteuerventil mit einer Magnetspule versehen, und jede Magnetspule ist über eine Stromzuführleitung an eine Stromquelle angeschlossen, die Teil einer Maschinensteuerung ist.

[0004] Ein gattungsgemäßes Sicherheitsventilanordnung geht ferner aus der vorveröffentlichten PCT-Anmeldung WO 01/12997 hervor, auf die in dem vorliegenden Zusammenhang vollumfänglich Bezug genommen wird. Diese Ventilanordnung weist eine Sicherheitsventileinheit und eine Dämpfungsventileinheit auf. Diese beiden Einheiten sind über einen Druckanschluß mit einer Hydraulikpumpe, über einen Tankanschluß mit einem Hydraulikfluidtank sowie über einen Arbeitsanschluß mit einem mechanischen Verbraucher, in dem vorliegenden Beispiel einen zum Betrieb einer mechanischen Presse vorgesehenen Kupplungs- und/oder Bremskolben, hydraulisch bzw. druckleitend verbunden. Die Sicherheitsventileinheit weist insbesondere ein erstes in Sitzventilbauweise ausgebildetes 2/2-Wege-

ventil auf, bei dem ein in eine Ventilkammer hineinreichender Kolben mit einer an der Innenseite des Ventilgehäuses ausgebildeten Ringfläche einen Ventilsitz bildet. Dieser Ventilsitz verbindet oder trennt eine von dem Druckanschluß ausgehende Druckleitung mit einer von dem Arbeitsanschluß ausgehenden Arbeitsleitung.

[0005] Ferner sind zwei ebenfalls in Sitzventilbauweise ausgebildete 2/2-Wegeventile vorgesehen, bei denen an einer inneren Ringfläche etwa zum Anliegen kommende Kolben einen Ventilsitz bilden, und die im stromlosen Betriebszustand mittels Federvorspannungen offen sind. Daher befinden sich die zuletzt genannten 2/2-Wegeventile insbesondere im Falle eines Energieausfalls in der sicheren "Offen"-Stellung, in der die Arbeitsleitung entlastet ist. Auch bei diesen Ventilen werden die Kolben hydraulisch über Steuerkammern (aktiv) bewegt.

[0006] Im Betrieb der eingangs genannten mechanischen Pressen kann es aufgrund einer Wärmeentwicklung an der Kupplung zu einer thermischen Überlastung kommen. Eine solche Wärmeentwicklung kann durch Schlupfbewegungen, vorliegend insbesondere durch einen Kupplungsschlupf, hervorgerufen werden. Mehrmals aufeinanderfolgende kurzzeitige Überlastungen der genannten Art können sogar zur Zerstörung der Kupplung führen, womit auch die Presse nicht mehr funktionsfähig ist.

[0007] Des Weiteren existieren mechanische Pressen, bei denen pneumatisch betätigte Kupplungen eingesetzt werden. Der Überlastschutz dieser Pressen erfolgt dabei mittels der genannten pneumatisch betätigten Kupplungen. Im Nennlastbereich der Presse lässt sich bei diesen Pressen der Kupplungsdruck (Luftdruck) über eine Düse absenken und somit die Presse vor einer Überlastung schützen. Die dabei ermöglichte Druckabsenkung ergibt sich aus dem Düsenquerschnitt. Ein geeigneter Düsenquerschnitt kann anhand von Vorversuchen empirisch ermittelt werden. Allerdings sind eine weitergehende Optimierung und Druckanpassung dort nicht mehr möglich.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine hydraulische Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass ein möglichst wirksamer Überlastschutz der vorbeschriebenen Art bereitgestellt wird.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

[0010] Der Erfindung liegt bei dem Verfahren der Gedanke zugrunde, einen möglichen Überlastfall durch Druckabsenkung in der Kupplung zu verhindern. Die Druckabsenkung bewirkt dabei insbesondere eine Herabsetzung des an der Kupplung resultierenden, auf die Presse einwirkenden Drehmomentes und verhindert

somit wirksam den genannten Überlastfall.

[0011] Aufgrund der Druckabsenkung in der Kupplung kann es allerdings zu einem Kupplungsschlupf (Rutschen) kommen, der aufgrund der entstehenden Reibungswärme zu einer thermischen Überlastung der Kupplung führen kann. Daher wird das Schlupfverhalten der Kupplung in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung mittels einer Schlupfüberwachung überwacht. Im Falle einer solchen übermäßigen Wärmeentwicklung in der Kupplung werden dann geeignete Schritte, bspw. ein Notstop des mechanischen Verbrauchers, durchgeführt.

[0012] Bei der ebenfalls vorgeschlagenen hydraulischen Schaltungsanordnung ist zur Lösung der genannten Aufgabe insbesondere vorgesehen, den hydraulischen Druck einer hier betroffenen hydraulisch betätigten Kupplung im Nennlastbereich der Presse mittels einer geeigneten Ventiltechnik abzusenken. Die Druckminderung erfolgt bevorzugt in Zeit-, Weg- oder Winkelschritten, bspw. über den Stellwinkel der Pressensteuerung, und wird in einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen hydraulischen Schaltungsanordnung mittels einer Stetigventiltechnik realisiert. Denn eine vorbeschriebene Druckabsenkung mittels einer Düse ist wegen der vorliegend fehlenden Kompressibilität des hydraulischen Fluids (bspw. Öl) nicht möglich.

[0013] Die erfindungsgemäße hydraulische Schaltungsanordnung weist in einer bevorzugten Ausführungsform ein Proportional-Druckbegrenzungsventil auf, welches in einem Bypass einer Druck- bzw. Arbeitsleitung, und zwar im Bereich zwischen einem Pressensicherheitsventil und einer Kupplung, angeordnet ist. Mittels des Proportional-Druckbegrenzungsventils lässt sich der in der Kupplung vorherrschende hydraulische Drucks einstellen bzw. verändern.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform ist ein Wegeventil zum Öffnen und Schließen eines 2/2-Wegeventils angeordnet. In einer weiteren Ausführungsform ist zusätzlich ein Wegeventil zur Druckversorgung eines Kupplungsteuerkreises vorgesehen.

[0015] Mittels geeigneter Ansteuerung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung kann die Druckabsenkung, welche in einer Ausführungsform aus dem auf den mechanischen Verbraucher (bspw. die Presse) in dessen Nennlastbereich ausgeübten Drehmoment berechnet wird, mit hoher Präzision erfolgen. Zusätzlich kann die Druckabsenkung bereits mit der Inbetriebnahme des mechanischen Verbrauchers, insbesondere der Presse, optimiert werden.

[0016] Des Weiteren kann die Druckabsenkung bei der vorgenannten Ansteuerung der Schaltungsanordnung durch geeignete Parametrierung an verschiedene Arbeitsgeschwindigkeiten des mechanischen Verbrauchers, insbesondere der Presse, angepasst werden, um somit in jeder Betriebsphase des mechanischen Verbrauchers (bspw. der Presse) einen optimalen Überlastschutz zu gewährleisten.

[0017] Eine bevorzugte Schlupfüberwachung besteht aus einer Sensorik umfassend einen Sensor zur Erfassung des am mechanischen Verbraucher vorherrschenden hydraulischen Drucks und/oder einen Sensor zur Erfassung der Drehzahl eines Antriebs des mechanischen Verbrauchers sowie einen Sensor zur Erfassung der Drehzahl eines Abtriebs des mechanischen Verbrauchers.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform werden die von der Sensorik erfassten Daten einer speicherprogrammierbaren Steuerung zugeführt, die aus der Differenz der erfassten Drehzahlen für den Antrieb und den Abtrieb der Kupplung und/oder dem erfassten hydraulischen Druck an der Kupplung die Temperatur der Kupplung im Nennlastbereich des mechanischen Verbrauchers (z.B. der Presse) ermittelt.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform wird alternativ oder zusätzlich die Temperatur der Kupplung durch Messung eines oder mehrerer unterschiedlicher Betriebsparameter der Schaltungsanordnung und/oder des mechanischen Verbrauchers ermittelt und mit einer maximal zulässigen Temperatur verglichen. Den wenn die genannte Überlastung aufgrund eines Schlupfes mehrmals hintereinander auftritt, führt dies aufgrund der Reibungsverluste zu einem Temperaturanstieg in der Kupplung. Wird die maximal zulässige Temperatur überschritten, wird ein Anhalten des Verbrauchers veranlasst. Ein neuer Betriebszyklus des Verbrauchers wird dann erst wieder freigegeben, wenn die Kupplung abgekühlt ist.

[0020] Insgesamt ergibt sich mit der Erfindung ein sehr wirkungsvoller mechanischer Überlastschutz für einen hydraulisch betriebenen, mechanischen Verbraucher, insbesondere eine mechanische Presse, wobei gleichzeitig auch eine vorwiegend thermisch bedingte Zerstörung der die mechanische Presse antreibenden Kupplung wirksam verhindert wird.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen eingehender beschrieben, aus denen sich weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben. In der Zeichnung zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 eine hydraulische Schaltungsanordnung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 ein typischer Betriebs- bzw. Funktionsablauf der in Fig. 1 gezeigten Schaltungsanordnung anhand einiger in einem Zeitdiagramm dargestellten Betriebsparameter; und

Fig. 3 eine Schlupfüberwachungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführliche Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0022] Die in der Fig. 1 gezeigte hydraulische Schaltungsanordnung zur Steuerung eines mechanischen Verbrauchers, vorliegend einer Kupplung 17 einer Kupplungs-Bremskombination (KB) einer (nicht gezeigten) Presse, ist aus einem Pressensicherheitsventil (PSV), einer Kaskadenschaltung (KS) bzw. Rampenschaltung (RS) und einer getrennt angeordneten Schlupfüberwachung (SÜ) gebildet.

[0023] Die Schaltungsanordnung umfasst als Magnetventile ausgebildete Wegeventile (WV) 4.1, 4.2, 11.1 und 11.2. Beim Start der Presse werden die magnetischen Antriebsspulen Y1, Y2, Y3 und Y4 der Wegeventile 4.1, 4.2, 11.1 und 11.2 entregt, womit diese in die Kreuzstellung schalten, so dass die 2/2-Wegeventile 2.1 und 2.2 schließen und das 2/2-Wegeventil 3 verzögert öffnet (siehe auch oberen Teil der Fig. 2).

[0024] Die in der Fig. 1 gezeigte Schaltungsanordnung weist ferner ein Proportional-Druckbegrenzungsventil (DBV) 10 auf, welches in einer Bypassleitung 29 zwischen einer Druck- bzw. Arbeitsleitung 27, 27', und zwar im Bereich zwischen dem Pressensicherheitsventil (PSV) und der Kupplung 17, angeordnet ist. Mittels des Proportional-Druckbegrenzungsventils 10 lässt sich der in der Kupplung vorherrschende hydraulische Drucks einstellen bzw. verändern.

[0025] Gleichzeitig mit dem Start der Presse wird das Proportional-Druckbegrenzungsventil (DBV) 10 über einen Sollwert auf den Nenndruck eingestellt. Der Druck baut sich nun über das 2/2-Wegeventil 3 zur Kupplung 17 hin auf. Nach einer bestimmten Zeit bzw. einem bestimmten Einstellwinkel der Kupplung 17, wird die Magnetspule Y3 des Wegeventils 11.1 entregt. Das 2/2-Wegeventil 3 wird über das Wegeventil 11.1 und eine in der Schaltungsanordnung weiter vorgesehene Düse 14 verzögert geschlossen. Von diesem Zeitpunkt an erfolgt die Druckversorgung der Kupplung 17 über das Wegeventil 11.2, sowie ein in der Schaltungsanordnung ferner angeordnetes Rückschlagventil 12 und die Düse 13.

[0026] Im Nennlastbereich der Presse wird der an bzw. in der Kupplung herrschende hydraulische Druck über das Proportional-Druckbegrenzungsventil (DBV) 10 in Zeit-, Weg- oder Winkelschritten abgesenkt. Wie aus der Fig. 2 zu ersehen, erfolgt die Druckabsenkung bevorzugt durch rampenförmige oder kaskaden- bzw. treppenförmige Sollwertveränderungen mittels einer zeitlichen (parabelähnlichen) Rampenfunktion 100 oder einer Kaskaden- bzw. Treppenfunktion 102 zur Ansteuerung des Proportional-Druckbegrenzungsventils (DBV) 10. Der resultierende Kupplungsdruck ist darunter eingezeichnet. Mit den beiden Ansteuerfunktionen 100, 102 ergeben sich jeweils zugehörige Druckkurven 100' und 102'.

[0027] Durch Vergleich des genauen zeitlichen Verlaufs der Kurven 100 und 100' sowie 102 und 102' ist zu erkennen, dass bei der rampenförmigen Ansteuerung

100, die vorliegend aus drei einzelnen, parabelähnlichen Teilkurven gebildet ist, ein hyperbolisch-ähnlicher Abfall 100' des Kupplungsdruckes resultiert. Im Gegensatz dazu ergibt sich bei der kaskadenförmigen Ansteuerung 102 wiederum ein nahezu übereinstimmender kaskadenförmiger Abfall 102', d.h. die Vorhersagbarkeit des resultierenden Kupplungsdruckes ist bei der Kaskadenfunktion höher als bei der Rampenfunktion und somit auch die resultierende Druckabsenkung in der Kupplung feinfühlicher, d.h. in kleineren Weg-, Winkel- oder Zeitschritten, und daher auch präziser einstellbar.

[0028] Bei einem Betriebsstop der Presse bzw. Kupplung 17 einer (nicht gezeigten) Kupplungs-Bremskombination werden die Magnetspulen Y1, Y2 und Y4 wieder entregt. Dadurch werden die 2/2-Wegeventile 2.1 und 2.2 wieder geöffnet. Der in der Kupplung 17 herrschende Druck baut sich auf Null ab.

[0029] Wie aus der Fig. 3 zu ersehen, weist die vorgeschlagene Schaltungsanordnung zusätzlich eine Schlupfüberwachungseinrichtung auf. Diese beinhaltet je einen Drehzahlsensor 18.1 und 18.2 für die Drehzahlmessung von Antrieb, bspw. einem Schwungrad, und Abtrieb, bspw. einer Kupplungswelle, der Kupplung 17. Des Weiteren ist ein Drucksensor 16 zur Druckmessung des hydraulischen Fluids in der Kupplung 17 angeordnet.

[0030] Wenn beim Start der Presse der Beschleunigungsvorgang abgeschlossen ist, stimmen die Drehzahlen von Antrieb und Abtrieb überein. Tritt im Nennlastbereich eine thermische Überlastung der Kupplung 17 auf, rutscht die Kupplung 17, mit der Folge, dass sich die Drehzahl des Abtriebs gegenüber der des Antriebs verringert. Die so entstandene Drehzahldifferenz wird von den Drehzahlsensoren 18.1 und 18.2 erfasst und zusammen mit dem vom Drucksensor 16 erfassten Kupplungsdruck mittels einer in der Fig. 3 gezeigten speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) 19 die Wärmemenge und somit die Temperaturerhöhung in der Kupplung 17 ermittelt. Nach einem etwa auftretenden vorbeschriebenen thermischen Überlastfall wird die Kupplung zunächst abgekühlt. Wenn die Betriebszyklen relativ kurzzeitig sind und der beschriebene thermische Überlastungszustand häufiger auftritt, steigt die Temperatur in der Kupplung 17 stark an. In der Steuerung (SPS) 19 ist die maximal zulässige Temperatur gespeichert.

[0031] Wenn die IST-Temperatur 90% der zulässigen Temperatur erreicht, gibt die SPS 19 ein Warnsignal aus. Bei Erreichen der Maximaltemperatur gibt die SPS 19 dann ein Alarmsignal an die (nicht gezeigte) Pressensteuerung, woraufhin die Presse abgeschaltet wird. Nun beginnt eine Abkühlphase der Kupplung 17. Die SPS 19 ermittelt die Kupplungstemperatur während der Abkühlung. Wenn die Ausgangstemperatur wieder erreicht ist, kann dann ein neuer Start der Presse erfolgen.

[0032] Es versteht sich, dass die in den Figuren 1 und 3 beschriebene Presse nur als bevorzugtes Anwen-

dungsbeispiel für einen mittels einer Kupplung getriebenen mechanischen Verbraucher verstanden wird und die Erfindung prinzipiell auch bei anderen mittels einer kupplungsgestützten Kraftübertragung betriebenen mechanischen Verbrauchern wie bspw. Biege-, Richt- oder Stanzmaschinen vorteilhaft einsetzbar ist. Insbesondere sind solche mechanischen Verbraucher umfasst, die ein ankuppelbares Schwungrad zur Speicherung mechanischer Energie aufweisen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines kupplungsgetriebenen (17) mechanischen Verbrauchers, insbesondere einer mechanischen Presse, wobei wenigstens ein mit einer hydraulischen Druckquelle (20) verbindbarer Druckanschluss (21), wenigstens ein mit der Kupplung (17) verbindbarer Arbeitsanschluss (22), wenigstens ein mit einem ein Hydraulikfluid aufweisenden Tank (23) verbindbarer Tankanschluss (24), mindestens zwei mittels wenigstens eines elektrisch ansteuerbaren Steuerventils (25, 26) betätigbare, in einer zwischen dem Tankanschluss (24) und dem Arbeitsanschluss (22) vorgesehene Arbeitsleitung (27, 27') angeordnete Arbeitsventile (2.1, 2.2), sowie wenigstens ein 2/2-Wegeventil (3), welches eine von dem Druckanschluss (21) ausgehende Druckleitung (28) von der von dem Arbeitsanschluss (22) ausgehenden Arbeitsleitung (27, 27') trennt, vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Zeit-, Wegund/ oder Winkelschritten eine Druckabsenkung des in oder an der Kupplung (17) herrschenden hydraulischen Drucks vorgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckabsenkung mittels einer Rampenfunktion oder einer Kaskadenfunktion erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auftreten eines Kupplungsschlupfes überwacht wird und im Falle eines zu einer übermäßigen Wärmeentwicklung in der Kupplung führenden Kupplungsschlupfes geeignete Schritte, insbesondere ein Notstop des mechanischen Verbrauchers, durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Drehzahlen für den Antrieb und den Abtrieb der Kupplung (17) erfasst werden und aus der Differenz der erfassten Drehzahlen die Temperatur der Kupplung im Nennlastbereich des mechanischen Verbrauchers, insbesondere der Presse, ermittelt und mit einer maximal zulässigen Temperatur verglichen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Kupplung durch Messung eines oder mehrerer unterschiedlicher Betriebsparameter der hydraulischen Schaltungsanordnung ermittelt und mit einer maximal zulässigen Temperatur verglichen wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckabsenkung aus dem auf den mechanischen Verbraucher, insbesondere die Presse, in dessen Nennlastbereich ausgeübten Drehmoment berechnet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckabsenkung bereits mit der Inbetriebnahme des mechanischen Verbrauchers optimiert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckabsenkung durch geeignete Parametrierung an verschiedene Arbeitsgeschwindigkeiten des mechanischen Verbrauchers angepasst wird.
9. Hydraulische Schaltungsanordnung zum Betrieb eines kupplungsgetriebenen (17) mechanischen Verbrauchers, insbesondere einer mechanischen Presse, mit wenigstens einem mit einer hydraulischen Druckquelle (20) verbindbaren Druckanschluss (21), mit wenigstens einem mit der Kupplung (17) verbindbaren Arbeitsanschluss (22) und mit wenigstens einem mit einem ein Hydraulikfluid aufweisenden Tank (23) verbindbaren Tankanschluss (24), sowie mit mindestens zwei mittels wenigstens eines elektrisch ansteuerbaren Steuerventils (25, 26) betätigbaren Arbeitsventilen (2.1, 2.2), die in einer zwischen dem Tankanschluss (24) und dem Arbeitsanschluss (22) vorgesehene Arbeitsleitung (27, 27') angeordnet sind, ferner mit einem 2/2-Wegeventil (3), welches eine von dem Druckanschluss (21) ausgehende Druckleitung (28) von der von dem Arbeitsanschluss (22) ausgehenden Arbeitsleitung (27, 27') trennt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsleitung (27, 27') im Bereich des Arbeitsanschlusses (22) und des Tankanschlusses (24) eine den mindestens zwei Arbeitsventilen (2.1, 2.2) vorgeschaltete Bypassleitung (29) aufweist, in der ein Proportional-Druckbegrenzungsventil (10) zur Druckeinstellung angeordnet ist.
10. Hydraulische Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wegeventil (11.1) zum Öffnen und Schließen des 2/2-Wegeventils (3) angeordnet ist.
11. Hydraulische Schaltungsanordnung nach An-

spruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wegeventil (11.2) zur zeitweiligen Druckversorgung der Kupplung (17) angeordnet ist.

12. Hydraulische Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sensorik (16, 18.1, 18.2) zur Überwachung des Kupplungsschlupfes (17) vorgesehen ist. 5
- 10
13. Hydraulische Schaltungsanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorik (16, 18.1, 18.2) einen Sensor (16) zur Erfassung des an der Kupplung (17) vorliegenden hydraulischen Druckes und/oder einen Sensor (18.1) für die Erfassung der Drehzahl eines Antriebs der Kupplung (17) sowie einen Sensor (18.2) für die Erfassung der Drehzahl eines Abtriebs der Kupplung (17) aufweist. 15
- 20
14. Hydraulische Schaltungsanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von der Sensorik (16, 18.1, 18.2) erfassten Daten einer speicherprogrammierbaren Steuerung (19) zugeführt werden, welche aus der Differenz der erfassten Drehzahlen für den Antrieb und den Abtrieb der Kupplung (17) und/oder dem erfassten hydraulischen Druck an der Kupplung (17) die Temperatur der Kupplung (17) im Nennlastbereich des mechanischen Verbrauchers, insbesondere der Presse, ermittelt. 25
- 30

35

40

45

50

55

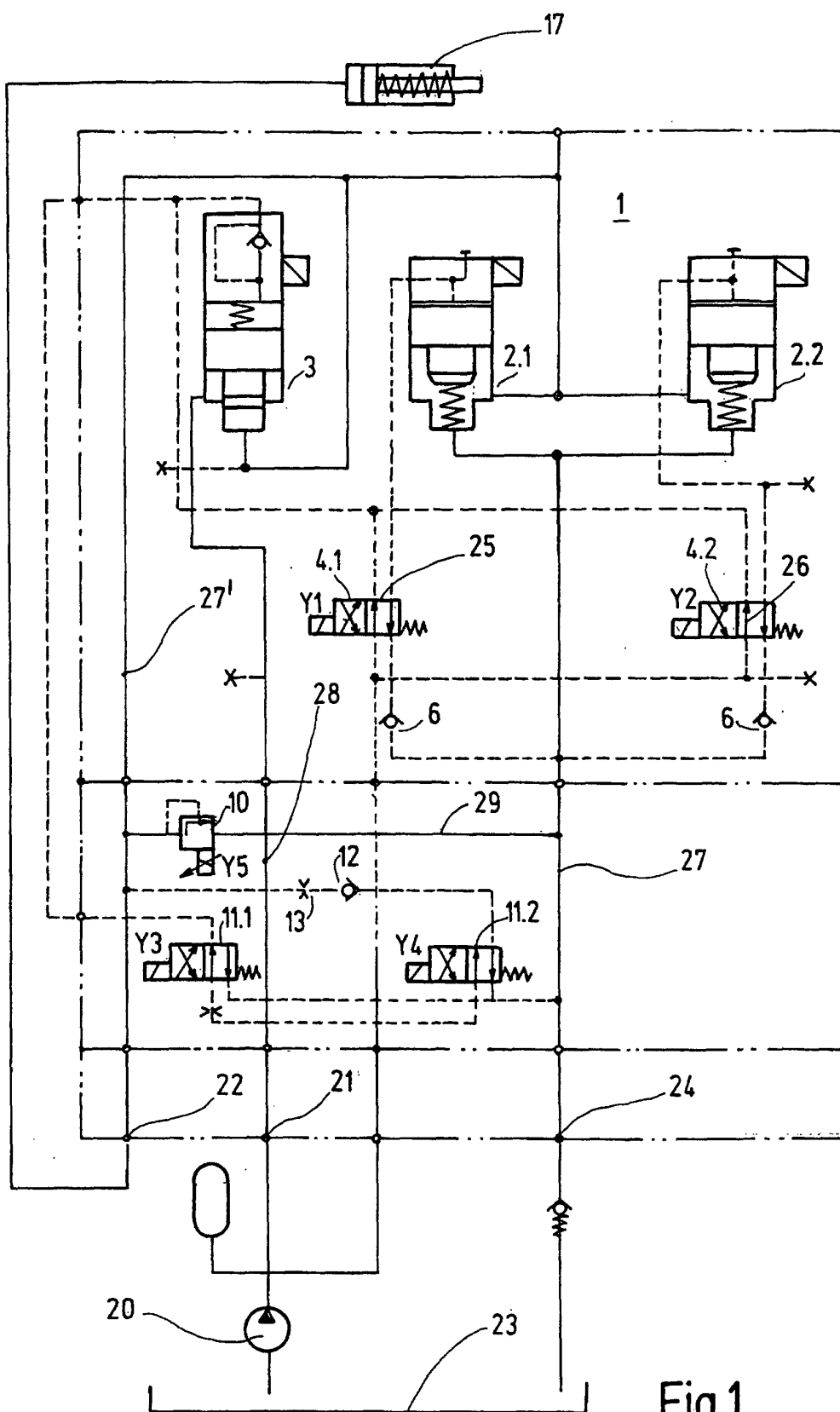


Fig.1

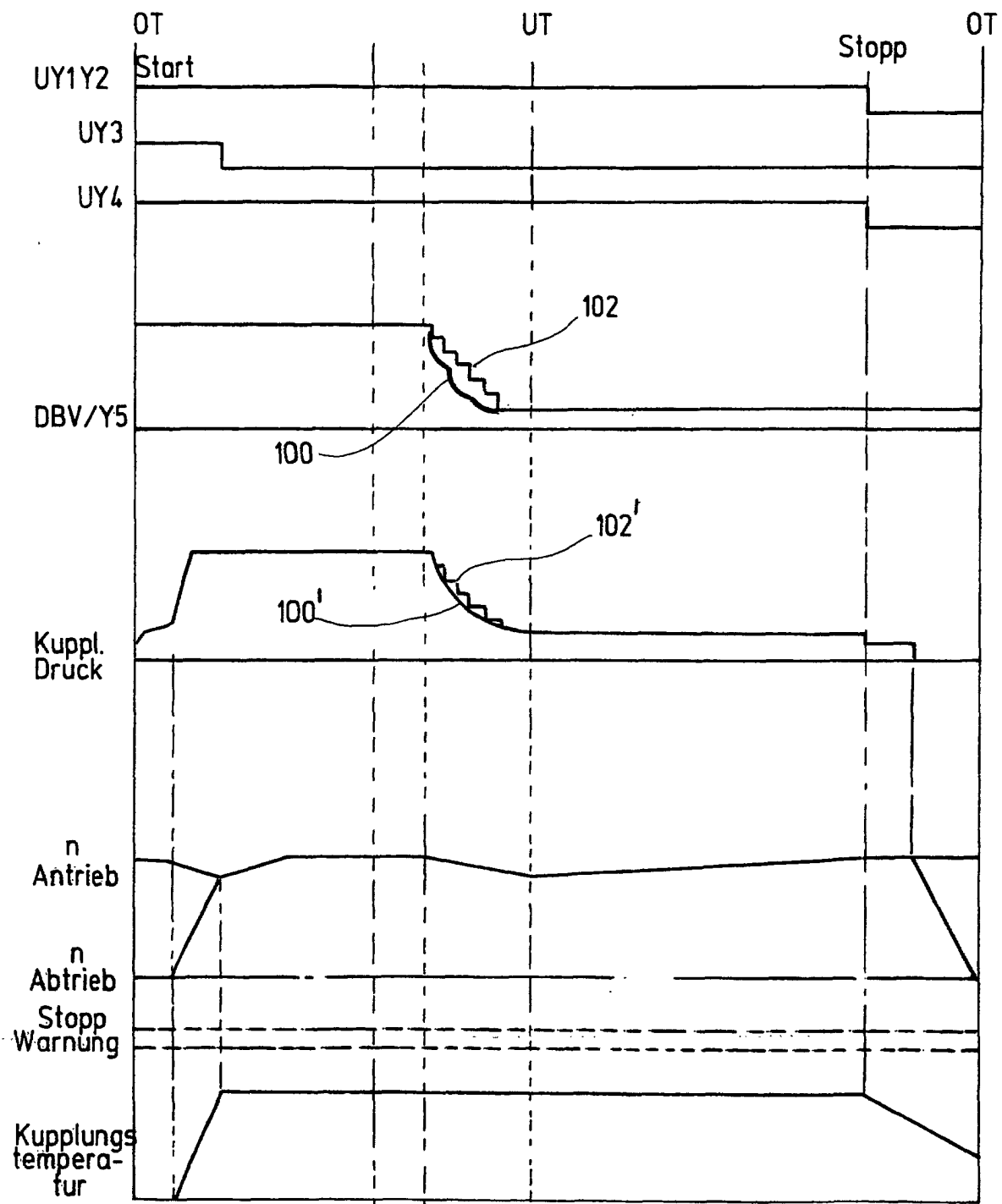


Fig.2

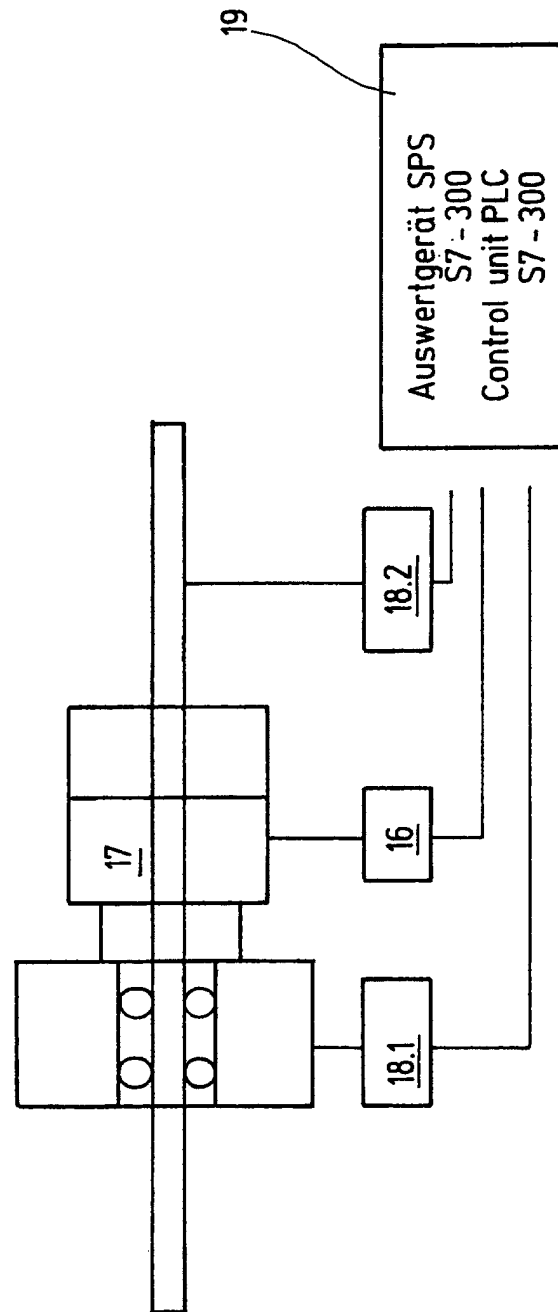


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 02 01 5257

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y,D	WO 01 12997 A (HERION SYSTEMTECHNIK GMBH ;GROETZINGER LOTHAR (DE)) 22. Februar 2001 (2001-02-22) * das ganze Dokument *	1-14	F15B20/00
Y	US 4 580 647 A (PEIFER GARY S ET AL) 8. April 1986 (1986-04-08) * Zusammenfassung * * Spalte 4, Zeile 35-52; Abbildungen 1-3 *	1-8	
A	US 6 244 412 B1 (SCHMITZ DAVE) 12. Juni 2001 (2001-06-12) * Spalte 5, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 32; Abbildung 2 *	1,9,12,13	
Y		3	
A	US 5 823 912 A (ZIMMERMANN MARTIN ET AL) 20. Oktober 1998 (1998-10-20) * Spalte 13, Zeile 41-54 * * Spalte 14, Zeile 9-17 * * Spalte 14, Zeile 47-54 * * Spalte 23, Zeile 50-59; Abbildungen 1,8 *	1,9	
Y		4,5,12-14	F15B B30B F16D
A	US 2 911 080 A (CURTNER RICHARD L ET AL) 3. November 1959 (1959-11-03) * Spalte 2, Zeile 25-65; Abbildungen 4,5 *	1	
Y		6-8	
Y	US 5 355 773 A (WINKELS GUENTER) 18. Oktober 1994 (1994-10-18) * Spalte 4, Zeile 51-54 * * Spalte 5, Zeile 7 - Spalte 6, Zeile 13; Abbildung 1 *	9-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. Oktober 2002	Prüfer Busto, M
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 Patentedokument, 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 (P4C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 5257

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 30 08 935 A (AROSVERKEN AB) 24. September 1981 (1981-09-24) * Seite 8, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 3; Abbildung 1 *	9	
Y	-----	10	
A	WO 86 00849 A (ZF HERION SYSTEMTECHNIK GMBH) 13. Februar 1986 (1986-02-13) * Zusammenfassung * * Seite 8, Absatz 1 - Seite 9, Absatz 2 * * Seite 11, Absatz 5 - Seite 12, Absatz 1; Abbildungen 1,4 *	1,2,9,10	
Y	-----	11	
A	US 6 092 454 A (VANDE KERCKHOVE PHILIPPE G) 25. Juli 2000 (2000-07-25) * Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 54; Abbildung 1 *	9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29. Oktober 1999 (1999-10-29) & JP 11 192599 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 21. Juli 1999 (1999-07-21) * Zusammenfassung *	9,12,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24. Oktober 2002	Prüfer Busto, M
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 02 01 5257

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.

24-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0112997 A	22-02-2001	WO 0112997 A2 EP 1203161 A2	22-02-2001 08-05-2002
US 4580647 A	08-04-1986	AU 568649 B2 AU 2811384 A AU 580706 B2 AU 7003087 A BR 8407273 A CA 1238625 A1 CA 1243962 A2 JP 6037170 B JP 61501016 T WO 8503046 A1 US 4589639 A ZA 8500139 A	07-01-1988 30-07-1985 27-01-1989 25-06-1987 21-01-1986 28-06-1988 01-11-1988 18-05-1994 22-05-1986 18-07-1985 20-05-1986 28-08-1985
US 6244412 B1	12-06-2001	DE 10034604 A1 GB 2353579 A JP 2001096399 A	22-02-2001 28-02-2001 10-04-2001
US 5823912 A	20-10-1998	BR 9600239 A DE 19602006 A1 FR 2729896 A1 FR 2771346 A1 GB 2297369 A ,B JP 8230503 A US 6152275 A	23-12-1997 01-08-1996 02-08-1996 28-05-1999 31-07-1996 10-09-1996 28-11-2000
US 2911080 A	03-11-1959	KEINE	
US 5355773 A	18-10-1994	DE 4106845 A1 EP 0502411 A2	24-09-1992 09-09-1992
DE 3008935 A	24-09-1981	DE 3008935 A1	24-09-1981
WO 8600849 A	13-02-1986	DE 3523163 A1 DE 3565651 D1 WO 8600849 A1 EP 0216776 A1 JP 61502735 T	13-02-1986 24-11-1988 13-02-1986 08-04-1987 27-11-1986
US 6092454 A	25-07-2000	BE 1012586 A3 DE 19932948 A1 JP 2000046002 A	05-12-2000 10-02-2000 15-02-2000
JP 11192599 A	21-07-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

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