



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 061 786
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82200143.4

(51) Int. Cl.³: H 01 H 33/34

(22) Anmeldetag: 08.02.82

(30) Priorität: 26.03.81 CH 2047/81

(71) Anmelder: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.82 Patentblatt 82/40

CH-5401 Baden(CH)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR LI

(72) Erfinder: Bischofberger, Walter
Rebhalde 431
CH-8166 Niederweningen(CH)

(72) Erfinder: Mauthe, Gerhard
Oberhardhalde 558
CH-5413 Birmenstorf(CH)

(72) Erfinder: Körner, Gerhard
Dossenheimerweg 46
D-6905 Schriesheim(DE)

(72) Erfinder: Nasterlack, Joachim
Weingartenstrasse 52
D-6350 Bad Nauheim(DE)

(72) Erfinder: Plettner, Horst
Bogenstrasse 44
D-6450 Hanau 11(DE)

(54) Hydraulischer oder pneumatischer Antrieb.

(57) Ein hydraulischer oder pneumatischer Antrieb für einen elektrischen Hochspannungsschalter weist einen in einem Zylinder (18) geführten und das vom Zylinder (18) umschlossene Volumen in zwei Räume (20, 22) teilenden Differentialkolben (16) und ein Umschaltventil (32) auf. Der Raum (20) oberhalb der kleineren Fläche des Differentialkolbens (16) steht ständig unter dem hohen Druck eines Fluids, wohingegen dem Raum (22) oberhalb der grösseren Fläche des Differentialkolbens (16) über das Umschaltventil (32) Fluid unter Druck zuführbar ist und das in diesem Raum (22) befindliche Fluid über das Umschaltventil (32) in einem Niederdruckbehälter (46) freigegeben werden kann.

Um diesen Antrieb preiswert zu gestalten, und um gleichzeitig kurze Reaktionszeiten zwischen Abgabe des Schaltbefehls und Start der Kontakte des Schalters sowie hohe Antriebsgeschwindigkeiten zu erzielen, ist wenigstens ein weiteres steuerbares Ventil (56) vorgesehen, das einerseits mit dem Raum (22) oberhalb der grösseren Kolbenfläche und andererseits mit dem Niederdruckbehälter (46) in Verbindung steht. Dieses Ventil (56) gibt dem Fluid den Weg vom Raum (22) oberhalb der grösseren Kolbenfläche zum Niederdruckbehälter (46) frühestens bei Ansteuerung des Umschaltventils (32) frei.

EP 0 061 786 A1

/...

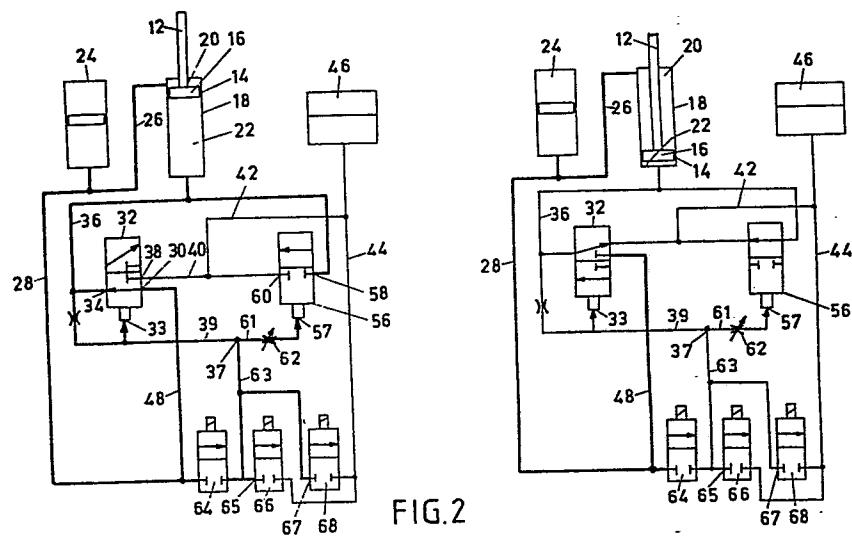


FIG. 2

30/81
Ka/eh

- 1 -

Hydraulischer oder pneumatischer Antrieb

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen oder pneumatischen Antrieb gemäss dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Ein derartiger Antrieb ist etwa aus der CH-PS 539 784 bekannt. Bei diesem Antrieb ist der Raum oberhalb der kleineren Kolbenfläche des Differentialkolbens ständig mit dem Druck eines Fluids beaufschlagt, wohingegen dem Raum oberhalb der grösseren Kolbenfläche mittels des Umschaltventils Fluid unter Druck zuführbar ist oder dieses unter Druck stehende Fluid in diesem Raum zum Niederdruckbehälter frei-
5 gebbar ist. Dieser Antrieb ist vorzugsweise zur Betätigung der Kontaktanordnung eines Hochspannungs-Leistungsschalters geeignet, wobei der Schalter durch Beaufschlagung des oberhalb der grösseren Kolbenfläche des Differentialkolbens befindlichen Raumes mit Fluid unter Druck über eine mit dem
10 Differentialkolben verbundene Kolbenstange in der Einschaltstellung gehalten wird. Um den Schalter auszuschalten, wird das Umschaltventil umgesteuert, so dass der Raum oberhalb der grösseren Kolbenfläche des Differentialkolbens mit
15

- 2 -

dem Niederdruckbehälter in Verbindung gelangt. Hierdurch wird der Druck im Raum oberhalb der grösseren Kolbenfläche plötzlich verringert, so der ständige Druck des Fluids im Raum oberhalb der kleineren Kolbenfläche den Kolben zusammen mit der Kolbenstange und dem beweglichen Teil der Kontaktanordnung des Schalters in die Ausschaltstellung verbringt.

Insbesondere bei Antrieben für Hochspannungs-Leistungsschalter ist es notwendig, dass der Antriebskolben sich in einer kurzen Zeitspanne nach Abgabe des Schaltbefehls in Bewegung setzt, und dass die Bewegung des Kolbens ausserdem noch mit hoher Geschwindigkeit erfolgt. Dies bedingt aber grosse spezifische (d.h. pro Zeiteinheit durch den Ausschnitt des Umschaltventils tretende) Mengen an Fluid und damit einen grossen Ventilquerschnitt. Ein solches Ventil ist kostspielig und kann nicht unmittelbar etwa über eine Magnetspule angesteuert werden, sondern nur über eine oder mehrere dazwischen geschaltete Verstärkerventil-Stufen. Jede Ventilstufe bedingt eine gewisse Reaktionszeit. Die Summe der Reaktionszeiten aller Ventilstufen bestimmt als wesentlicher Faktor die Schaltzeit, welche hierdurch für viele Schaltfälle schon zu lang wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Antrieb der eingangs genannten Art anzugeben, der preiswert gestaltet ist und sich gleichzeitig durch kurze Reaktionszeiten zwischen Abgabe des Steuerbefehls und Start des Differentialkolbens und hohe Antriebsgeschwindigkeiten auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst.

- 3 -

Der erfindungsgemäße Antrieb lässt sich in äusserst kostengünstiger Weise herstellen, da er statt eines teuren Umschaltventils mit einem grossen Ventilquerschnitt lediglich zwei preiswerte steuerbare Ventile mit vergleichsweise geringem Querschnitt benötigt. Ferner können die zur Steuerung eines Ventils mit grossem Ventilquerschnitt erforderlichen Verstärkerventil-Stufen eingespart werden, wodurch nicht nur die Herstellkosten des Antriebes sondern auch dessen Ansprechzeiten zwischen Abgabe des Steuerbefehls und Start des Antriebskolbens reduziert werden. Da das weitere steuerbare Ventil wie ein Bypass wirkt, kann das Fluid bei der Druckentlastung des Raumes oberhalb der grösseren Kolbenfläche sehr rasch in den Niederdruckbehälter strömen, so dass die Antriebsbewegung und damit etwa ein Schaltvorgang dementsprechend schnell erfolgen kann.

Eine besonders preisgünstige Ausgestaltung des erfindungsgemässen Antriebs wird dadurch erreicht, dass das weitere ansteuerbare Ventil als zusammen mit dem Umschaltventil ansteuerbares Rückschlagventil ausgebildet ist, da ein solches Rückschlagventil konstruktive einfacher aufgebaut und die Ansteuerung beider Ventile mit einfachen Mitteln zu bewirken ist.

Eine Vergrösserung des Abströmquerschnittes des Rückschlagventiles und damit eine weitere Erhöhung der Antriebsgeschwindigkeit lässt sich durch Parallelschaltung weiterer Rückschlagventile erreichen.

Die den Start des Antriebs einleitenden Ein- oder Ausschaltventile lassen sich dann besonders klein dimensionieren, wenn das Umschaltventil zeitlich vor dem weiteren steuer-

baren Ventil ansteuerbar ist.

Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung in Form von Schaltungen dargestellt:

Es zeigt:

- 5 Fig. 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Antriebs zur Betätigung eines elektrischen, SF₆-gasisolierten Hochspannungs-Leistungsschalter, bei der als weiteres steuerbares Ventil ein zusammen mit dem Umschaltventil ansteuerbares Rückschlagventil vorgesehen ist,
10
- Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemässen Antriebs, bei der das weitere steuerbare Ventil über ein Zeitglied verzögert gegenüber dem Umschaltventil angesteuert wird,
- 15 Fig. 3 eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemässen Antriebs, bei der das weitere steuerbare Ventil über das Umschaltventil jedoch mit einer Verzögerung gegenüber diesem, angesteuert wird, und
- 20 Fig. 4 eine vierte Ausführungsform des erfindungsgemässen Antriebs, bei der das weitere steuerbare Ventil über ein die Position des Antriebskolbens angebendes Signal angesteuert wird.

In allen Figuren bezeichnen gleiche Bezugssymbole auch gleiche Teile und sind unter Hochdruck stehende Leitungen dick und unter Niederdruck stehende Leitungen dünn ausgezogen.
25

Ein in der Fig. 1 mit 10 bezeichneter Hochspannungs-Leistungs-

schalter wird über eine Kolbenstange 12 einer Kolben-Zylinderordnung 14 betätigt. Im Inneren der Kolben-Zylinderordnung 14 befindet sich ein Kolben 16, der den Zylinderraum 18 in zwei Räume 20 und 22 unterteilt. Der Raum 20 wird von 5 der Kolbenstange 12 durchgriffen und befindet sich oberhalb der kleineren Fläche des Kolbens 16, wohingegen der Raum 22 die Abmessung der gesamten Kolbenfläche überdeckt. Dadurch wirkt der Kolben 16 als Differentialkolben.

Der Raum 20 oberhalb der kleineren Kolbenfläche steht mit 10 einem Hydraulik-Hochdruckspeicher 24 über eine Leitung 26 in Verbindung, an der eine weitere Leitung 28 angeschlossen ist, die einerseits auf einen Eingang 30 eines Drei/Zwei-Wegeventiles 32 geschaltet ist. Der Ausgang 34 des Ventiles 32 ist über eine Leitung 36 mit dem Raum 22 oberhalb der grösseren Kolbenfläche verbunden. Der zweite Ausgang 38 des Ventiles 32 ist über eine Leitung 40, 42 und 44 mit einem Niederdruckbehälter 46 verbunden. Die Leitung 28 setzt sich weiterhin über eine Leitung 48 fort hin zu einer Pumpe 50, die von einem Motor 52 angetrieben ist. Der Eingang 20 der Pumpe ist über ein Filter 54 mit dem Niederdruckbehälter 46 verbunden. An die Leitung 36 ist der Eingang 58 eines steuerbaren Rückschlagventiles 56 angeschlossen; der Ausgang 60 dieses Rückschlagventiles ist an die Niederdruckleitung 40 angeschlossen und damit über die Leitung 25 42 und 44 an den Niederdruckbehälter. Das Rückschlagventil 56 wird gleichzeitig mit dem Umschaltventil 32 angesteuert.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemässen Anordnung ist die folgende: Fluid von dem Hydraulik-Hochdruckspeicher 24 steht einerseits in dem Raum 20 und andererseits über das 30 in Durchlassrichtung geschaltete Ventil 32 (in der Zeichnung nicht dargestellt) auch in dem Raum 22 an. Aufgrund der Differentialwirkung des Kolbens 16 wird der Schalter in Ein-

schaltstellung gehalten. Soll der Schalter aus der Einschaltstellung in die in der Figur 1 dargestellte Ausschaltstellung verbracht werden, dann wird das Ventil 32 in die in der Figur 1 dargestellte Stellung verbracht, so dass der
5 Raum 22 über die Leitung 36, den Eingang 34, den zweiten Ausgang 38 über die Leitungen 42 und 44 mit dem Niederdruckbehälter 46 verbunden ist. Gleichzeitig wird das Rückschlagventil 56 angesteuert, so dass der Weg von dem Raum 22 über den Eingang 58, den Ausgang 60 und die Leitungen 42 und 44
10 zum Niederdruckbehälter freigegeben wird.

Dadurch wird über das Rückschlagventil 56 eine Art Bypass zu dem Ventil 32 gebildet, so dass die Abströmquerschnitte in dem Ventil 32 gegenüber einer Lösung ohne das gesteuerte Rückschlagventil 56 deutlich verkleinert werden können. Das
15 Fluid strömt nämlich dann nicht mehr über das Ventil 32 zum Niederdruckbehälter ab, sondern über das Ventil 32 und das Rückschlagventil 56.

In den Figuren 2 - 4 sind Ausführungsformen des erfindungsgemässen Antriebs dargestellt, bei denen das weitere steuerbare Ventil gegenüber dem Umschaltventil verzögert angesteuert wird. Hierbei ist auf der linken Seite jeder Figur die Einschaltstellung, auf der rechten Seite die Ausschaltstellung des Antriebes dargestellt.
20

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 2 sind gegenüber der Ausführungsform gemäss Fig. 1 noch zusätzliche Teile vorgesehen. Mit 33 ist das Steuerorgan des Umschaltventils 32 bezeichnet. 37 ist ein Verzweigungspunkt in einer Verbindungsleitung 39 und 63 zwischen dem Steuerorgan 33 und Eingängen 65, 67 von magnetisch betätigbaren Ausschaltventilen 66 und
30 68. Von dem Verzweigungspunkt 37 führt eine Rohrleitung 61 über ein als Blende 62 ausgebildetes Zeitglied zu einem

Steuerorgan 57 des weiteren steuerbaren Ventils 56. Mit 64 ist ein Einschaltventil bezeichnet.

Dieser Antrieb wirkt nun wie folgt: Beim Ausschalten wird zunächst mindestens eines der Ausschaltventile 66, 68 betätigt. Hierdurch wird der in der Einschaltstellung (vgl. die linke Hälfte der Fig. 2) hohe Fluiddruck in der Leitung 63, 39 und damit auch in einem Druckentlastungsraum des Steuerorgans 33 abgebaut. Das Umschaltventil 32 wird aufgrund einer nicht näher erläuterten Differentialwirkung des Steuerorgans 33 umgeschaltet und das im Raum 22 unter hohem Druck stehende Fluid beginnt über die Leitung 36, das Ventil 32 und die Leitungen 40, 42 und 44 in den Niederdruckbehälter 46 abzuströmen. Der Raum 22 ist nun druckentlastet und der Differentialkolben 16 wird zusammen mit der Kolbenstange 12 und dem daran angebrachten Teil der Kontaktanordnung des Schalters aus dem Ruhezustand heraus beschleunigt. Der Kolben 16 verdrängt mit zunehmender Geschwindigkeit pro Zeiteinheit wachsende Flüssigkeitsvolumina aus dem Raum 22. Um zu verhindern, dass nach einer bestimmten Zeitspanne ab Bewegungsbeginn des Kolbens 16 der Abströmquerschnitt des Ventils 32 als Blende wirkt und einen die Bewegung des Kolbens 16 verzögernden Gegendruck aufbaut, wird vor Ablauf dieser Zeitspanne Fluid aus dem Raum 22 auch über das weitere steuerbare Ventil 56 entfernt. Dies wird dadurch erreicht, dass bei der Druckentlastung der Leitungen 63, 39 infolge Betätigung der Ausschaltventile 66, 68 gleichzeitig auch Druckmittel aus einem Druckentlastungsraum des Steuerorgans 57 des weiteren steuerbaren Ventils 56 über die Blende 62, die Leitungen 61 und 63 und die Ausschaltventile 66, 68 zum Niederdruckbehälter 46 abzuströmen beginnt. Wegen der Blende 62 strömt dieses Fluid gegenüber dem Fluid aus dem Druckentlastungsraum des Steuerorgans 33 verzögert ab, so dass

die Ausschaltventile 66 und 68 praktisch lediglich Ventilquerschnitte aufweisen müssen, die auf das in der Anfangsphase aus dem Druckentlastungsraum des Steuerorgans 33 abströmende Fluidvolumen bemessen sind. Nach einer durch eine Aenderung des Blendenquerschnittes leicht zu regulierenden Verzögerung schaltet das als Differentialkolben wirkende Steuerorgan 57 das Ventil 56 um, und das Fluid des Raumes 22 kann nun - in oben erwähnter Weise - auch über das Ventil 56 und die Leitungen 42 und 44 in den Niederdruckbehälter 48 abströmen.

Bei der Ausführungsform des erfindungsgemässen Antriebs gemäss Fig. 3 wird die Zeitverzögerung bei der Ansteuerung des weiteren steuerbaren Ventils dadurch bewirkt, dass das Steuerorgan 57 dieses Ventils mit dem Raum 22 in Verbindung steht. Werden nämlich die Ausschaltventile 66 und 68 betätigt, so wird über die Leitungen 63 und 39 zunächst das Steuerorgan 33 des Umschaltventils 32 umgesteuert und der Raum 22 nach Umschalten des Ventils 32 über die Leitung 36, das Ventil 32 und die Leitungen 42 und 44 druckentlastet. Nun wird auch der Druckentlastungsraum des Steuerorgans 57 des Ventils 56 entlastet und das Ventil 56 umgesteuert.

Ein besonderer Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass das Fluid des Druckentlastungsraumes des Steuerorgans 57 nicht über die Ausschaltventile 66, 68 sondern über die Leitung 36, das Umsteuerventil 32 und die Leitungen 42, 44 abfließt, und dass durch die Verbindung des Raumes 22 und des Druckentlastungsraumes des Steuerorgans 57 die Verzögerung zwischen Ausschaltbefehl und Ansprechen des weiteren steuerbaren Ventils praktisch gerade so bemessen ist, dass dieses Ventil gerade dann anspricht, wenn der Kolben beginnt, sich zu bewegen.

- 9 -

Die Ausführungsform gemäss Fig. 4 bewirkt die verzögerte Ansteuerung des weiteren steuerbaren Ventils 56 über eine Vorrichtung 70, welche ein die Position des Differentialkolbens 16 angebendes Signal erzeugt. Dieses Signal wird vorzugsweise auf elektrischem oder mechanischem Wege auf ein auf dieses Signal ansprechendes Steuerorgan 57 gegeben. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass das weitere steuerbare Ventil wegen des mechanisch oder elektrisch betätigbaren Steuerorgans besonders kostengünstig ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulischer oder pneumatischer Antrieb, insbesondere für elektrische Schaltgeräte, mit einem in einem Zylinder (18) geführten Differentialkolben (16) und mit einem Umschaltventil (32) über das dem Raum (22) oberhalb der grösseren Kolbenfläche Fluid unter Druck zuführbar und über das das Fluid in diesem Raum (22) zu einem Niederdruckbehälter(46) freigebbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein weiteres steuerbares Ventil (56) vorgesehen ist, das mit seinem Eingang (58) mit dem Raum (22) oberhalb der grösseren Kolbenfläche und mit seinem Ausgang (60) mit dem Niederdruckbehälter (46) in Verbindung steht, und welches derart ansteuerbar ist, dass es dem Fluid den Weg vom Raum (22) oberhalb der grösseren Kolbenfläche zum Niederdruckbehälter (46) frühestens bei Ansteuerung des Umschaltventils (32) freigibt.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als weiteres steuerbares Ventil (56) wenigstens ein zusammen mit dem Umschaltventil (32) ansteuerbares Rückschlagventil vorgesehen ist.
3. Antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Rückschlagventil mindestens ein weiteres Rückschlagventil parallel geschaltet ist.
4. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere steuerbare Ventil (56) gegenüber dem Umschaltventil (32) verzögert ansteuerbar ist.

- 11 -

5. Antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Steuerorgan (57) des weiteren steuerbaren Ventils (56) und einem Verzweigungspunkt in einer Verbindungsleitung (39, 63) zwischen einem Steuerorgan (33) des Umschaltventils (32) und einem Eingang (65, 67) mindestens eines Ausschaltventils (66, 68) eine Blende (62) angeordnet ist.
6. Antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuerorgan (57) des weiteren steuerbaren Ventils (56) mit dem Raum (22) oberhalb der grösseren Kolbenfläche in Verbindung steht.
7. Antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere steuerbare Ventil (56) ein Steuerorgan (57) aufweist, welches von einem die Position des Differentialkolbens (16) angebenden Signal betätigbar ist.

- 1/4 -

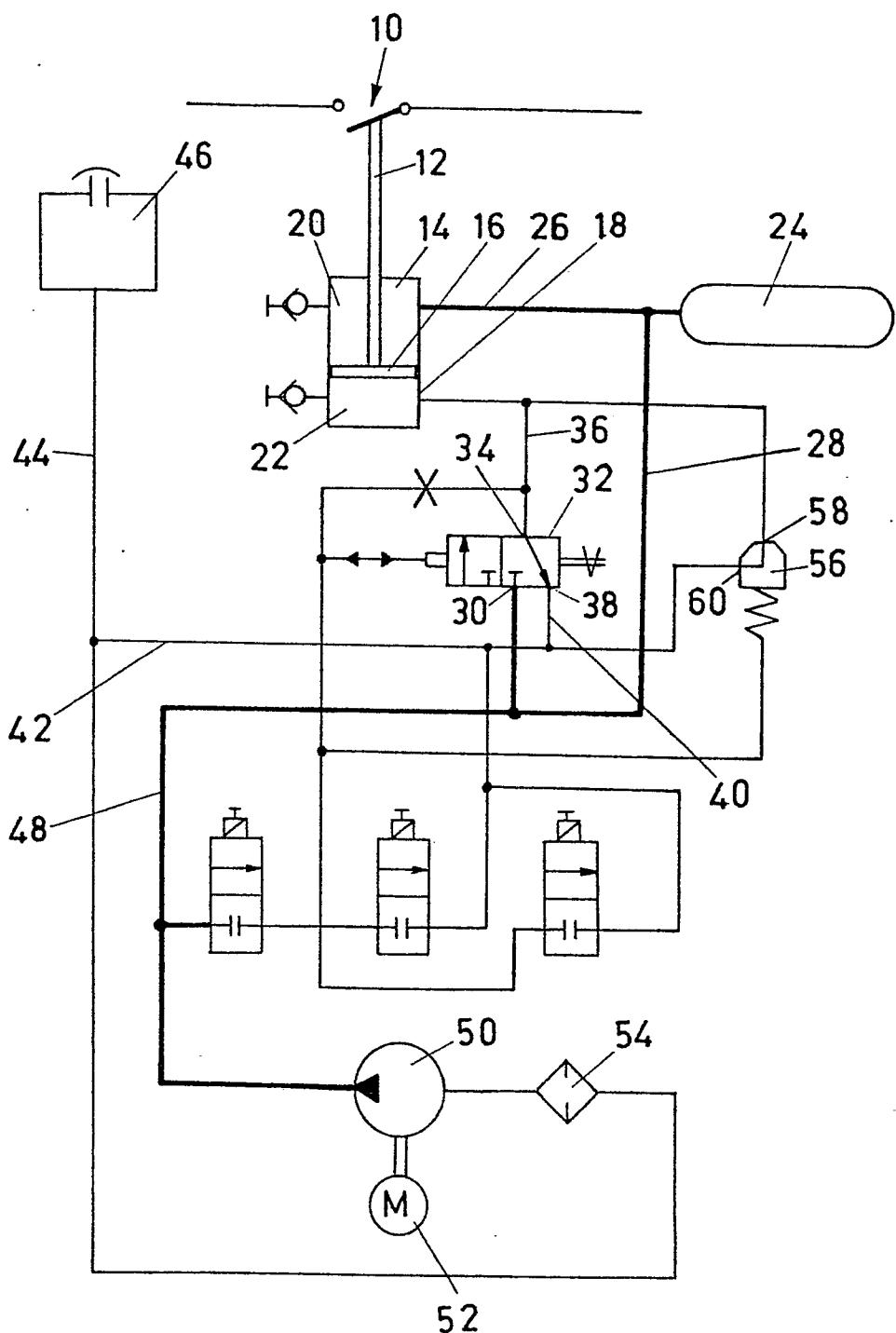


FIG.1

0061786

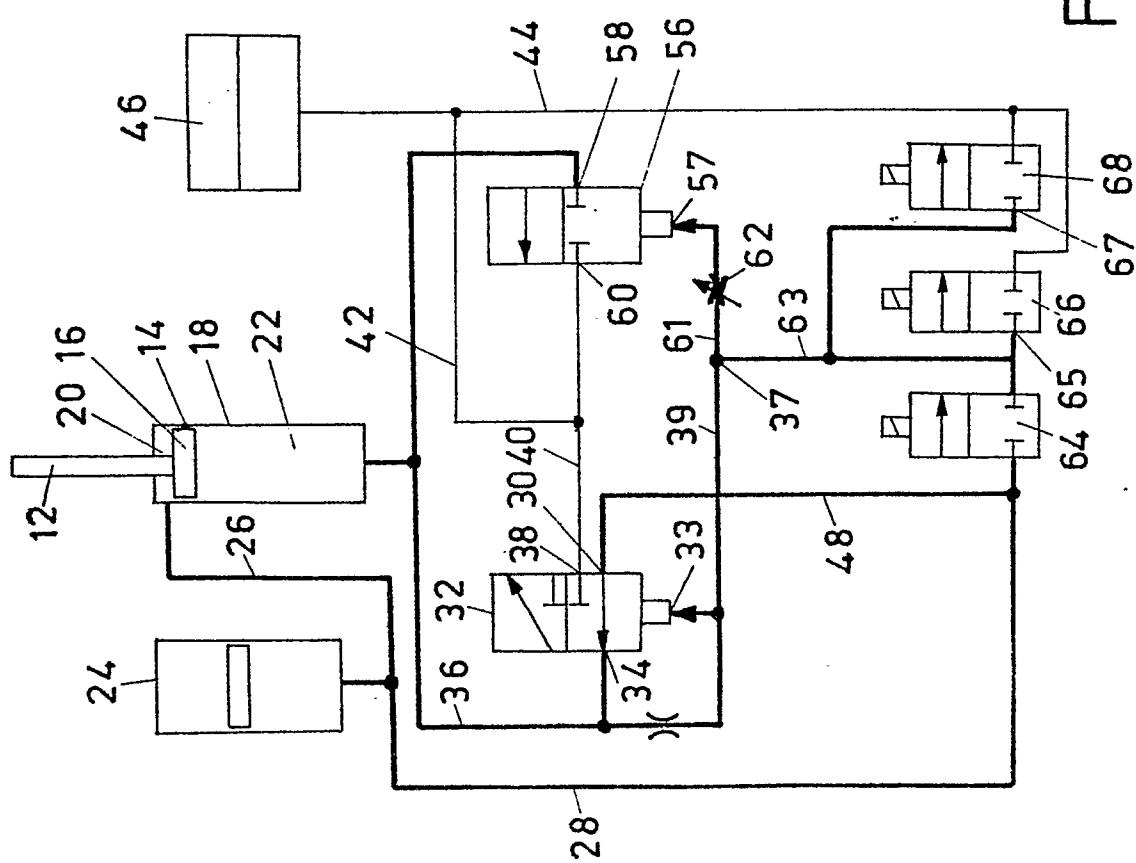
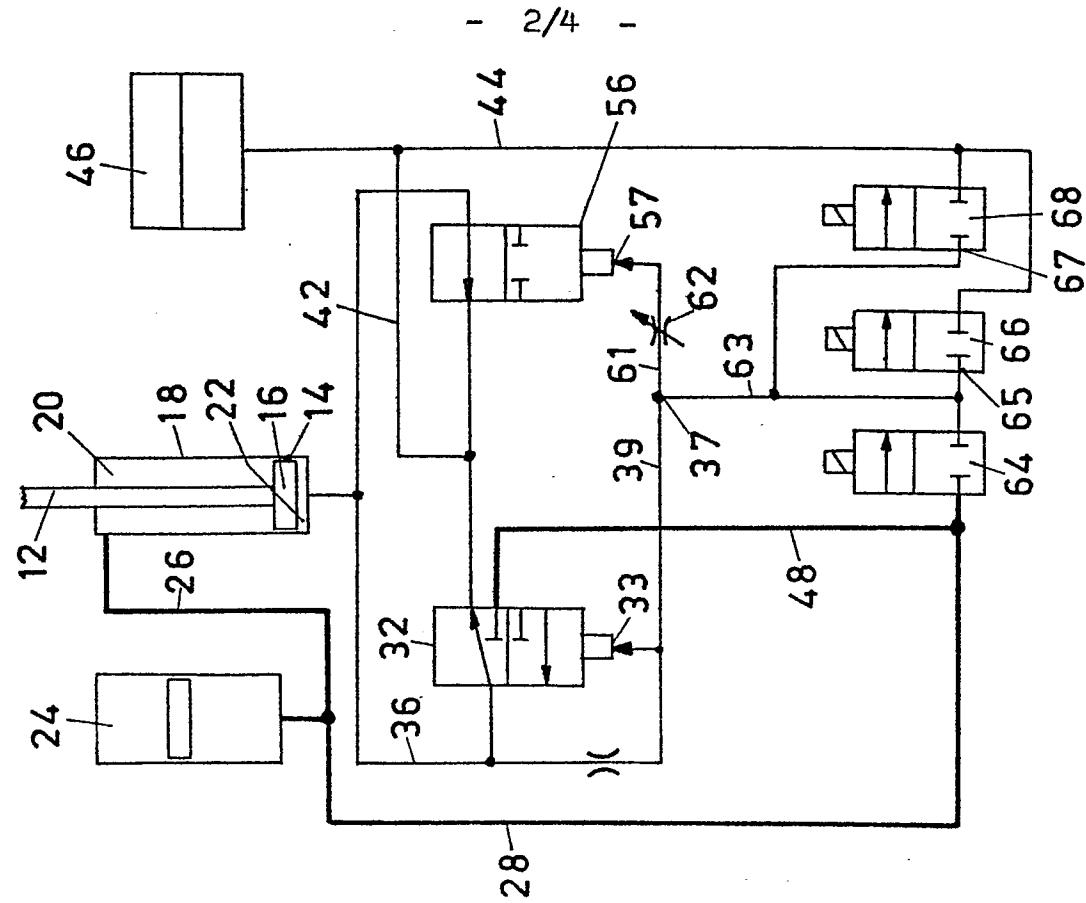


FIG. 2

0061786

- 3/4 -

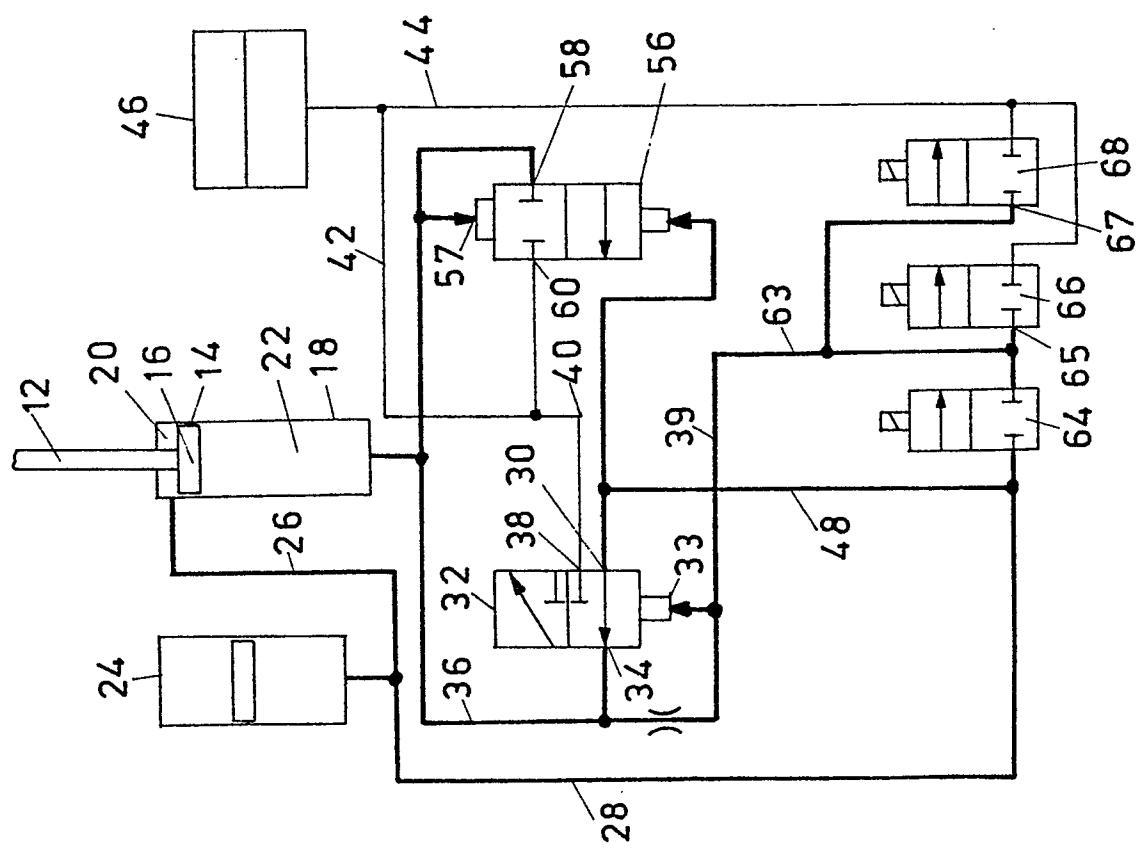
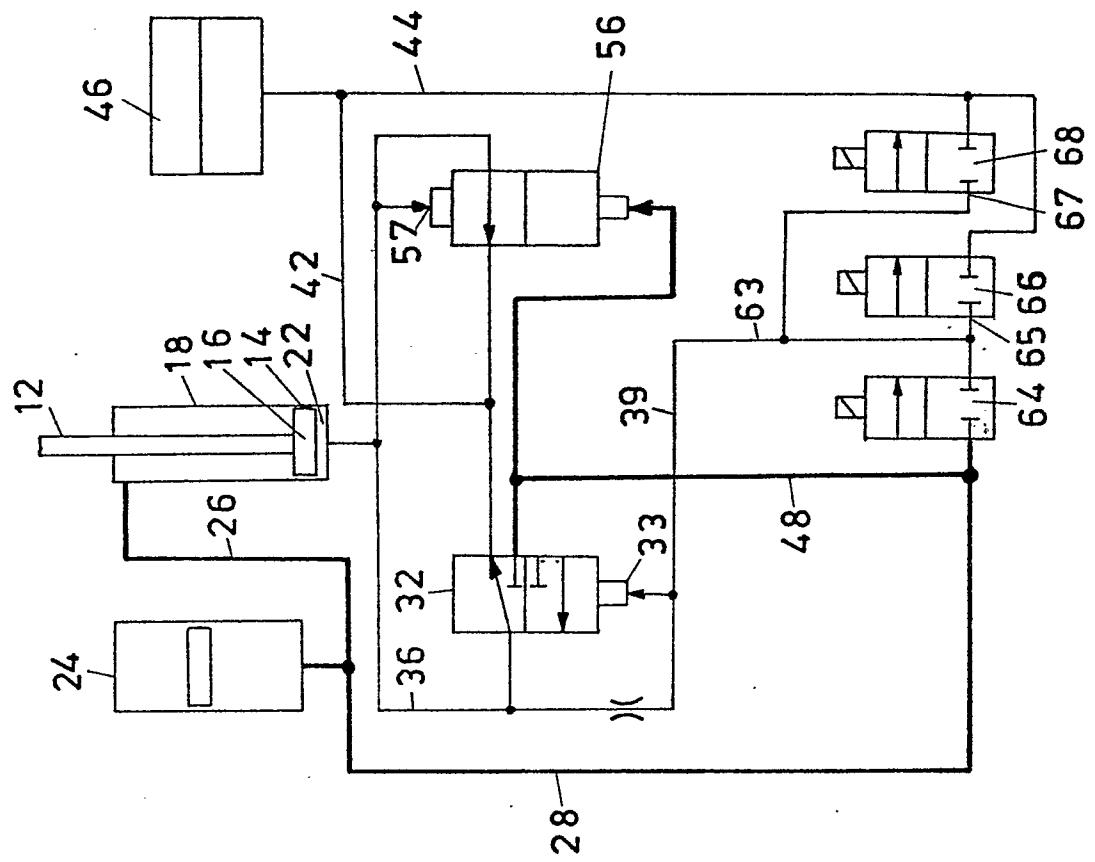


FIG. 3

- 4/4 -

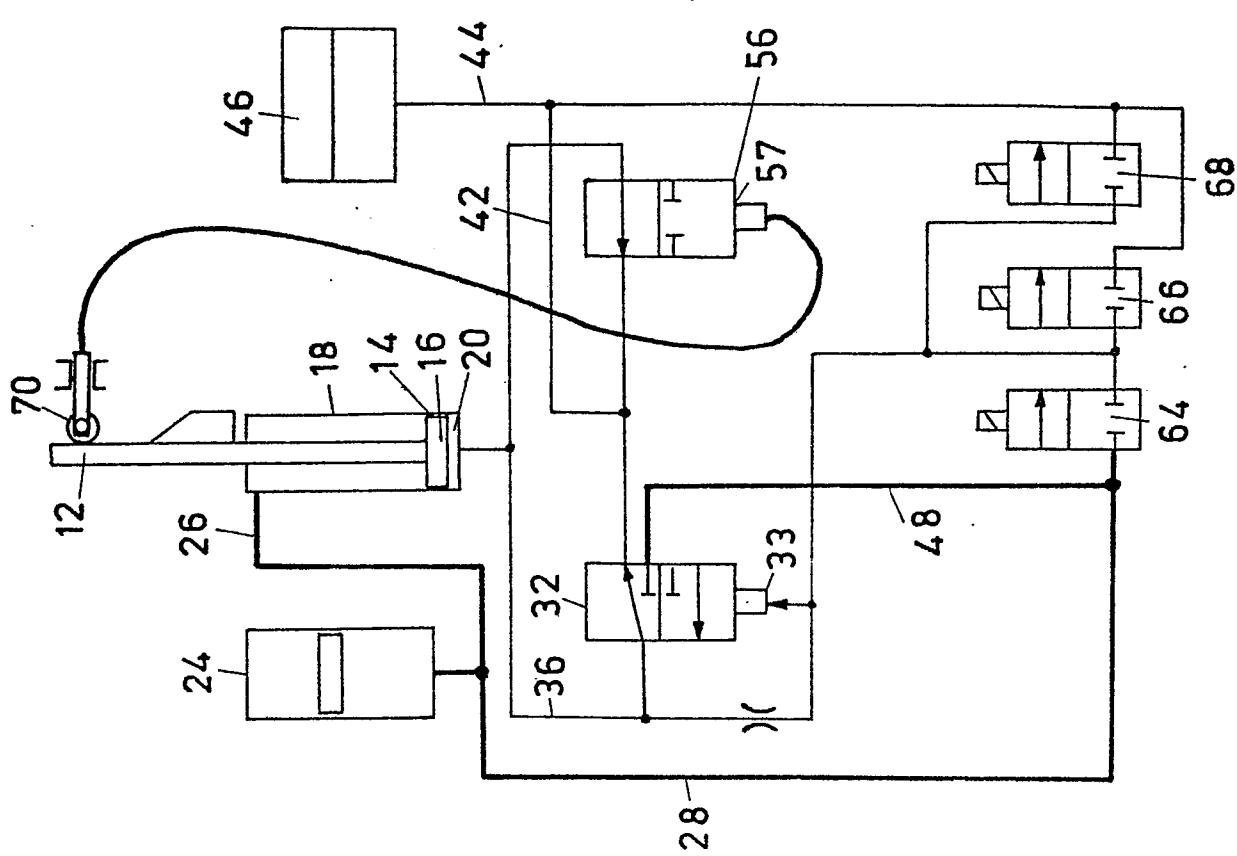
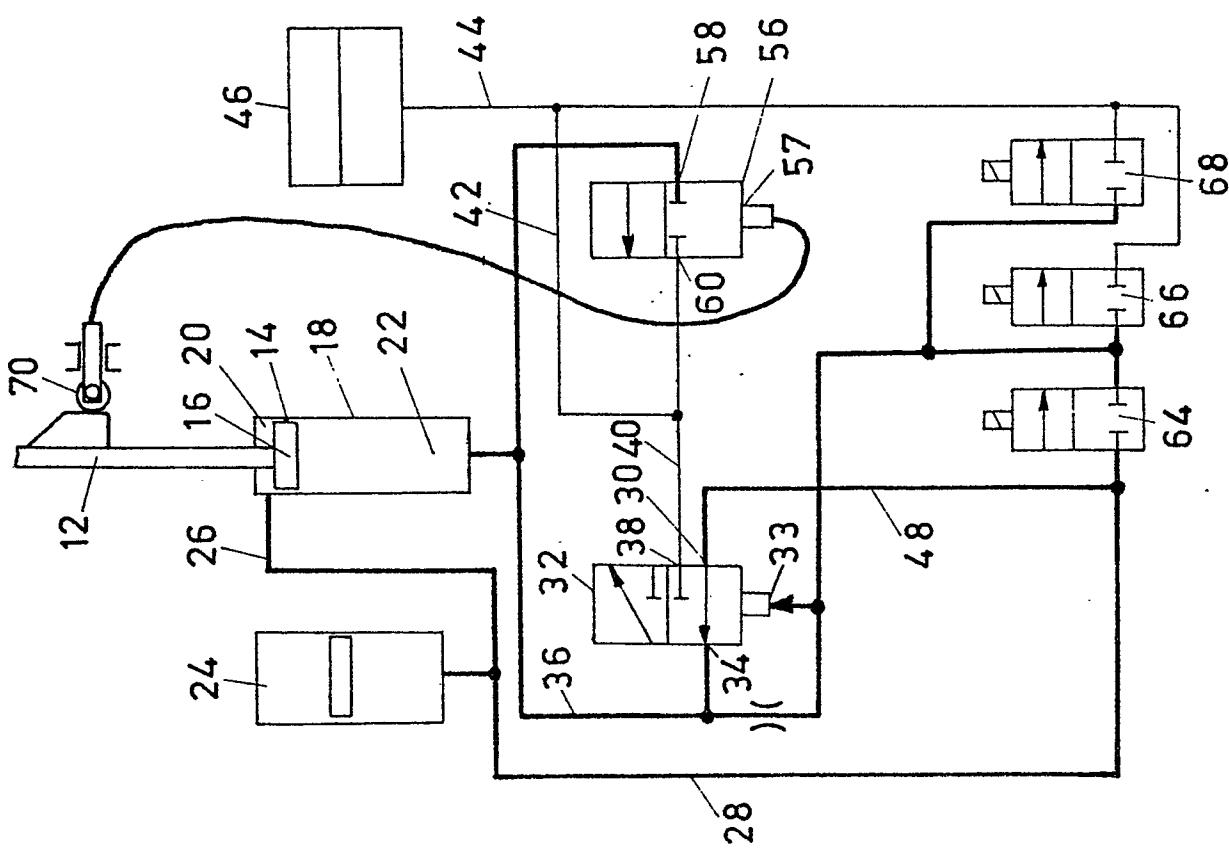


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0061786

Nummer der Anmeldung

EP 82 20 0143

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.3)	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.3)	
A	<u>FR - A - 1 181 089 (GRATZMULLER)</u> * Seite 2, rechte Spalte, Absätze 3-4; Seite 3, rechte Spalte, Absatz 2 *	1,2,5	H 01 H 33/34	
	& DE - A - 1 293 035 --			
A	<u>CH - A - 485 313 (SIEMENS)</u> * Spalte 3, Zeilen 54-65 *	1,2		
	--			
A	<u>FR - A - 2 308 815 (DELLE-ALSTHOM)</u> * Seite 4, Zeilen 32-40 *	1,4		
	--			
A	<u>US - A - 2 861 144 (GENERAL ELECTRIC)</u> * Spalte 1, Zeilen 44-66 *	6	H 01 H 33/00	
	--			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer		
Den Haag	08-03-1982	LIBBERECHT		