

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 83109166.5

(51) Int. Cl.³: **F 15 B 11/04**
F 15 B 21/08

(22) Anmeldetag: 16.09.83

(30) Priorität: 16.12.82 DE 3246537

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 27.06.84 Patentblatt 84/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR IT LI NL SE

(71) Anmelder: WABCO Westinghouse Steuerungstechnik
 GmbH & Co.
 Bartweg 13 Postfach 91 12 70
 D-3000 Hannover 91(DE)

(72) Erfinder: Meyer, Hans Friedrich, Dipl.-Ing.
 Brauereiweg 6
 D-3007 Gehrden(DE)

(72) Erfinder: Dannenberg, Werner
 Harkenblecker-Weg 16
 D-3005 Hemmingen 4(DE)

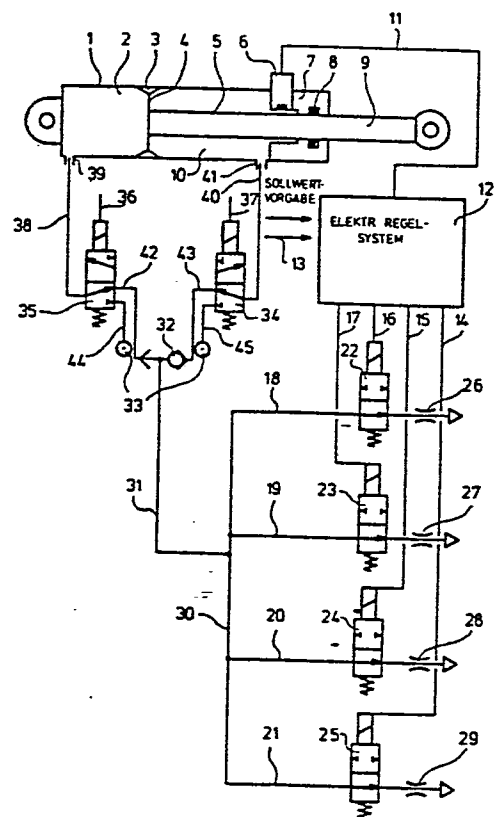
(72) Erfinder: Heise, Rolf
 Am Haselbusch 51
 D-3000 Hannover 91(DE)

(72) Erfinder: Pfeifer, Hans Jürgen, Ing.-grad.
 Im Sackfeld 12
 D-3013 Barsinghausen(DE)

(74) Vertreter: Schrödter, Manfred
 WABCO Westinghouse Fahrzeugbremsen GmbH Am
 Lindener Hafen 21 Postfach 91 12 80
 D-3000 Hannover 91(DE)

(54) **Einrichtung zum Erfassen und Regeln der Geschwindigkeit des Kolbens eines Arbeitszylinders.**

(57) Der Arbeitszylinder (1) weist eine Einrichtung (6) zum Erfassen der IST-Geschwindigkeit des Kolbens (4) auf. Der IST-Geschwindigkeitswert wird von einer elektronischen Auswerte- und Regelschaltung (12) mit einem SOLL-Geschwindigkeitswert verglichen. Bei einer Differenz zwischen IST-Geschwindigkeit und SOLL-Geschwindigkeit wird von der elektronischen Auswerte- und Regelschaltung (12) ein Regelsignal auf eine Drosseleinrichtung gegeben, welche unterschiedliche Drosselquerschnitte aufweist (26,27,28,29). Die Drosselventileinrichtung ist den Auslaßventilen (34,35) des Arbeitszylinders (1) nachgeschaltet. Bei Beaufschlagung des Kolbens (4) mit einem konstanten Druck kann bei sich ändernder Belastung der Kolbenstange (9) durch Verändern der Druckabbaugeschwindigkeit die Kolbengeschwindigkeit konstant gehalten werden.



Hannover, den 14.12.82

WP 51/82 K/Gr

WABCO Steuerungstechnik GmbH & Co

Einrichtung zum Erfassen und Regeln der Geschwindigkeit des
Kolbens eines Arbeitszylinders

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Erfassen und Regeln der Geschwindigkeit des Kolbens eines Arbeitszylinders gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

- 5 Derartige Einrichtungen werden z.B. bei industriellem Einsatz von Arbeitszylindern benötigt, um auch bei wechselnder Belastung der Kolbenstange die Geschwindigkeit des Kolbens annähernd konstant halten zu können.
- 10 Denkbar ist es, zu diesem Zweck mittels einer im Bereich der Kolbenstange angeordneten Sensoreinrichtung und einer mit der Sensoreinrichtung verbundenen Auswerte- und Regelschaltung die Geschwindigkeit des Arbeitskolbens zu ermitteln, den Geschwindigkeits-IST-Wert mit einem vorgegebenen Geschwindigkeits-SOLL-Wert zu vergleichen und mit

einem vom Differenzwert abgeleiteten Signal ein Druckregelventil anzusteuern. Das Druckregelventil muß zu diesem Zweck zwischen der Druckmittelquelle und dem der Druckmittelkammer des Arbeitszylinders vorgeschalteten Einlaßventil angeordnet sein.

Eine derartige Einrichtung hat den Nachteil, daß bei einer sich schnell verringernden Belastung der Kolbenstange, insbesondere nach einer vorangegangenen Druckerhöhung in der Druckmittelkammer des Arbeitszylinders, der Arbeitskolben nicht schnell genug verzögert werden kann und somit in dieser Phase die Kolbengeschwindigkeit nicht beeinflussbar ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche es ermöglicht, auch bei wechselnder Belastung der Kolbenstange eine vorgegebene Kolbengeschwindigkeit zu halten bzw. einen vorgegebenen Verlauf der Kolbengeschwindigkeit zu erzielen.

Diese Aufgabe wird mit der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung gelöst.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen aufgezeigt.

Die Erfindung bietet insbesondere den Vorteil, sowohl bei sich schnell ändernden Belastungen der Kolbenstange als auch bei Schwankungen des Arbeitsdruckes eine nahezu konstante Kolbengeschwindigkeit zu erzielen.

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung nachstehend näher erläutert.

Die Abbildung zeigt einen Arbeitszylinder mit einer Einrichtung zum Erzeugen von kolbengeschwindigkeitsabhängigen Signalen sowie einer Drosselventileinrichtung die mit den Druckmittelauslaßventilen der Druckmittelkammern des Ar-

beitszylinders verbunden ist.

Der in der Abbildung gezeigte Arbeitszylinder besteht im wesentlichen aus einem Zylinder 1, in welchem ein mit einer
5 umlaufenden Dichtung 3 versehener Kolben 4 angeordnet ist. Der Kolben 4 ist mit einer Kolbenstange 9 verbunden, die durch eine im Zylinderdeckel 7 vorgesehene Ausnehmung aus dem Zylinder 1 herausgeführt ist. In der Ausnehmung ist ein die Kolbenstange 9 umschließender Dichtring 8 gelagert. Der
10 Kolben 4 unterteilt den Arbeitszylinder 9 in eine kolbenstangenseitige erste Druckmittelkammer 10 und eine der ersten Druckmittelkammer 10 gegenüber auf der anderen Seite des Kolbens 4 liegende zweite Druckmittelkammer 2. Die erste Druckmittelkammer 10 weist einen Druckmittelanschluß 41
15 auf, welcher über eine erste Druckmittelleitung 40 mit einer ersten Ventileinrichtung 34, bestehend aus einem ersten Einlaß- und Auslaßventil, verbunden ist. Über eine zweite Druckmittelleitung 38 steht ein zur zweiten Druckmittelkammer 2 führender Druckmittelanschluß 39 mit einer zweiten
20 Ventileinrichtung 35, bestehend aus Einlaß- und Auslaßventil, in Verbindung. Die Eingänge der Ventileinrichtungen 34, 35 sind über Druckmittelleitungen 45, 44 mit einer Druckmittelquelle 33 verbunden. Das Auslaßventil der ersten Ventileinrichtung 34 und das Auslaßventil der zweiten
25 Ventileinrichtung 35 sind über ein Wechselventil 32 an eine gemeinsame Druckmittelleitung 31, 30 angeschlossen. Von der Druckmittelleitung 30 führt eine erste Zweigleitung 18 zu einer ersten schaltbaren Drossel 22, 26. Eine zweite Zweigleitung 19 führt zu einer zweiten schaltbaren
30 Drossel 23, 27, eine dritte Zweigleitung 20 führt zu einer dritten schaltbaren Drossel 24, 28 und eine vierte Zweigleitung 21 führt zu einer vierten schaltbaren Drossel 25, 29. Die schaltbaren Drosseln bestehen jeweils aus einem einfachen Wegeventil mit nachgeschalteter Drossel.
35 Die Ventileinrichtungen 34, 35 können zu einer einzigen Mehrwegeventileinrichtung zusammengefaßt sein. Die schaltbaren Drosseln 22, 26, 27, 24, 28, und 25, 29 sind über Steuerleitungen 16, 17, 15, 14 mit den Ausgängen

einer elektronischen Auswerte- und Regelschaltung 12 verbunden. Ein erster Eingang der elektronischen Auswerte- und Regelschaltung 12 ist über eine Signalleitung 11 mit einem Sensor 6 verbunden, welcher im Zylinderdeckel 7 des Arbeitszylinders 1 senkrecht zur Kolbenstange 9 angeordnet ist. Der Sensor 6 und die Kolbenstange 9 sind so ausgebildet, daß beim Vorbeifahren der Kolbenstange 9 an einem Polschuh des Sensors 6 Signale erzeugt werden, welche die augenblickliche Geschwindigkeit des Kolbens 4 bzw. der Kolbenstange 9 darstellen. Die vom Sensor 6 abgetastete Kolbenstange 9 kann z.B. Gewinde 5 aufweisen und von einem Mantel aus nicht magnetisierbarem Material umgeben sein.

Auf die Ermittlung der Kolbengeschwindigkeit und die Ausbildung der Mittel zum Feststellen der Kolbengeschwindigkeit wird hier nicht näher eingegangen, da verschiedene für diesen Zweck einsetzbare Einrichtungen bekannt sind.

Ein zweiter Eingang 13 der elektronischen Auswerte- und Regelschaltung dient zur Eingabe von SOLL-Wert-Vorgaben. In der elektronischen Auswerte- und Regelschaltung 12 wird der SOLL-Geschwindigkeitswert mit dem IST-Geschwindigkeitswert verglichen und bei Auftreten einer Differenz zwischen den beiden Werten ein Regelsignal erzeugt, welches auf eine oder mehrere der schaltbaren Drosseln gegeben wird. Die mit der Druckmittelquelle verbundenen Ventileinrichtungen 34, 35 stehen über Steuerleitungen 37, 36 mit einer hier nicht gezeigten Schalteinrichtung in Verbindung.

Im folgenden wird die Funktion der erfindungsgemäßen Einrichtung näher erläutert.

Es wird angenommen, daß über das 3/2-Wegeventil 35 sowie die Druckmittelleitung 38 in die zweite Druckmittelkammer 2 Druckmittel eingesteuert und so der Kolben 4 mit der Kolbenstange 9 in Richtung auf die kolbenstangen-seitige erste Druckmittelkammer 10 zu verschoben wird. Die erste Druckmittelkammer 10 wird über den Druckmittelan-schluß 41, das Auslaßventil des 3/2-Wegeventil 34, das

Wechselventil 32 und die nachgeschalteten Drosseln 22, 26, 23, 27, 24, 28, 25, 29 zur Atmosphäre hin entlüftet. Das sich zwischen der Kolbenstange 9 und dem Polschuh des Sensors 6 aufbauende Magnetfeld wird beim Vorbeifahren der Kolbenstange 9 am Sensor 6 wechselweise stärker und wieder schwächer, je nachdem ob sich unter dem Polschuh des Sensors 6 eine Erhöhung oder eine Vertiefung des oben erwähnten Gewindes befindet. Der Sensor 6 gibt eine Ausgangsspannung ab, die z.B. sinusförmig verlaufen kann. Diese Ausgangsspannung gelangt über die Signalleitung 11 zur Auswerteschaltung der elektronischen Auswerte- und Regelschaltung 12. Die Auswerteschaltung ist z.B. so ausgebildet, daß sie einen Impuls erzeugt, wenn das Magnetfeld eine Stärke erreicht, die nur beim Vorbeifahren einer Erhöhung des Gewindes am Polschuh des Sensors-6 auftritt. Von der Auswerteschaltung werden die pro Zeiteinheit auftretenden Impulse gezählt und so die Geschwindigkeit des Kolbens 4 bzw. der Kolbenstange 9 ermittelt. Die so ermittelte IST-Geschwindigkeit wird mit einer über die Leitung 13 auf die Auswerteschaltung gegebenen SOLL-Geschwindigkeit verglichen. Überschreitet der IST-Geschwindigkeitswert den SOLL-Geschwindigkeitswert, so wird ein Ausgangssignal erzeugt. Je nachdem wie groß die Differenz zwischen der IST-Geschwindigkeit und der SOLL-Geschwindigkeit ist, werden über die Leitungen 17, 16, 15, 14 ein oder mehrere Drosseln angesteuert. Der Druckabbau in der ersten Druckmittelkammer 10 wird solange gedrosselt durchgeführt bis die IST-Geschwindigkeit der SOLL-Geschwindigkeit entspricht. Bei Einsatz von vier schaltbaren Drosseln mit gleichem Drosselquerschnitt ist es möglich durch gleichzeitiges Ansteuern von mehreren Drosseln bis zu vier verschiedene Drosselquerschnitte zu erhalten. Wenn die Drosseln verschiedene Drosselquerschnitte aufweisen, können in bekannter Weise erheblich mehr verschiedene wirksame Drosselquerschnitte für die Entlüftung der Druckmittelkammern des Arbeitszylinders eingestellt werden. Bei Einsteuerung eines konstanten Druckes in eine der beiden Druckmittelkammern 10 bzw. 2 und gedrosseltem Druckabbau in der jeweils anderen

Druckmittelkammer 2 bzw. 10 ist es auch möglich, unterschiedliche konstante Kolbengeschwindigkeiten zu erzielen, unabhängig davon, ob die Kolbenstange 9 und somit der Kolben 4 stärker oder schwächer belastet werden.

- 5 Es ist denkbar, die einzelnen schaltbaren Drosseln als kompakte Mehrstellungs-Drosselventileinrichtung auszubilden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Erfassen und Regeln der Geschwindigkeit
des Kolbens eines Arbeitszylinders mit folgenden Merk-
malen:
- 5
- a) in einem Zylinder ist ein mit einer Kolbenstange ver-
bundener Kolben vorgesehen;
- 10
- b) der Kolben unterteilt den Zylinder in eine kolben-
stangenseitige erste Druckmittelkammer und eine der
kolbenstangenseitigen Druckmittelkammer gegenüber,
auf der anderen Seite des Kolbens liegende zweite
Druckmittelkammer;
- 15
- c) es ist eine Mehrwegeventileinrichtung (34, 35), beste-
hend aus Einlaß- und Auslaßventilen, vorgesehen, über
welche die erste Druckmittelkammer und die zweite
Druckmittelkammer mit Druckmittel beaufschlagbar bzw.
druckentlastbar sind;
- 20
- d) es ist eine Sensoreinrichtung zum Feststellen der Ge-
schwindigkeit des Kolbens vorgesehen;
- 25
- e) die Sensoreinrichtung ist mit einer Auswerteschaltung
verbunden, welche die von der Sensoreinrichtung gelie-
fertten IST-Geschwindigkeitswerte mit vorgegebenen
SOLL-Geschwindigkeitswerten vergleicht und bei Über-
schreiten oder Unterschreiten vorgegebener Werte Aus-
gangssignale auf eine Ventileinrichtung zur Regelung
des Druckes im Arbeitszylinder gibt;
- 30
- gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- 35
- f) den Auslaßventilen der Mehrwegeventileinrichtung (34,
35) ist eine schaltbare Drosseleinrichtung mit mehre-
ren Drosselquerschnitten (22, 26, 23, 27, 24, 28, 25,
29) zugeordnet;

g) die Drosseleinrichtung ist derart mit der Mehrwegeventileinrichtung (34, 35) verbunden, daß beim Druckabbau in einer Druckmittelkammer (10, 2) die Abluft über die schaltbare Drosseleinrichtung (22, 26, 23, 27, 24, 28, 25, 29) zur Atmosphäre hin geführt wird;

h) die Drosseleinrichtung ist in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen der Auswerteschaltung (12) schaltbar.

10

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrwegeventileinrichtung aus einem ersten Einlaß- und Auslaßventil (34), welches der ersten Druckmittelkammer (10) zugeordnet ist und einem zweiten Einlaß- und Auslaßventil (35), welches der zweiten Druckmittelkammer (2) zugeordnet ist, besteht und daß die Auslaßventile über ein Wechselventil (32) an eine gemeinsame Druckmittel-

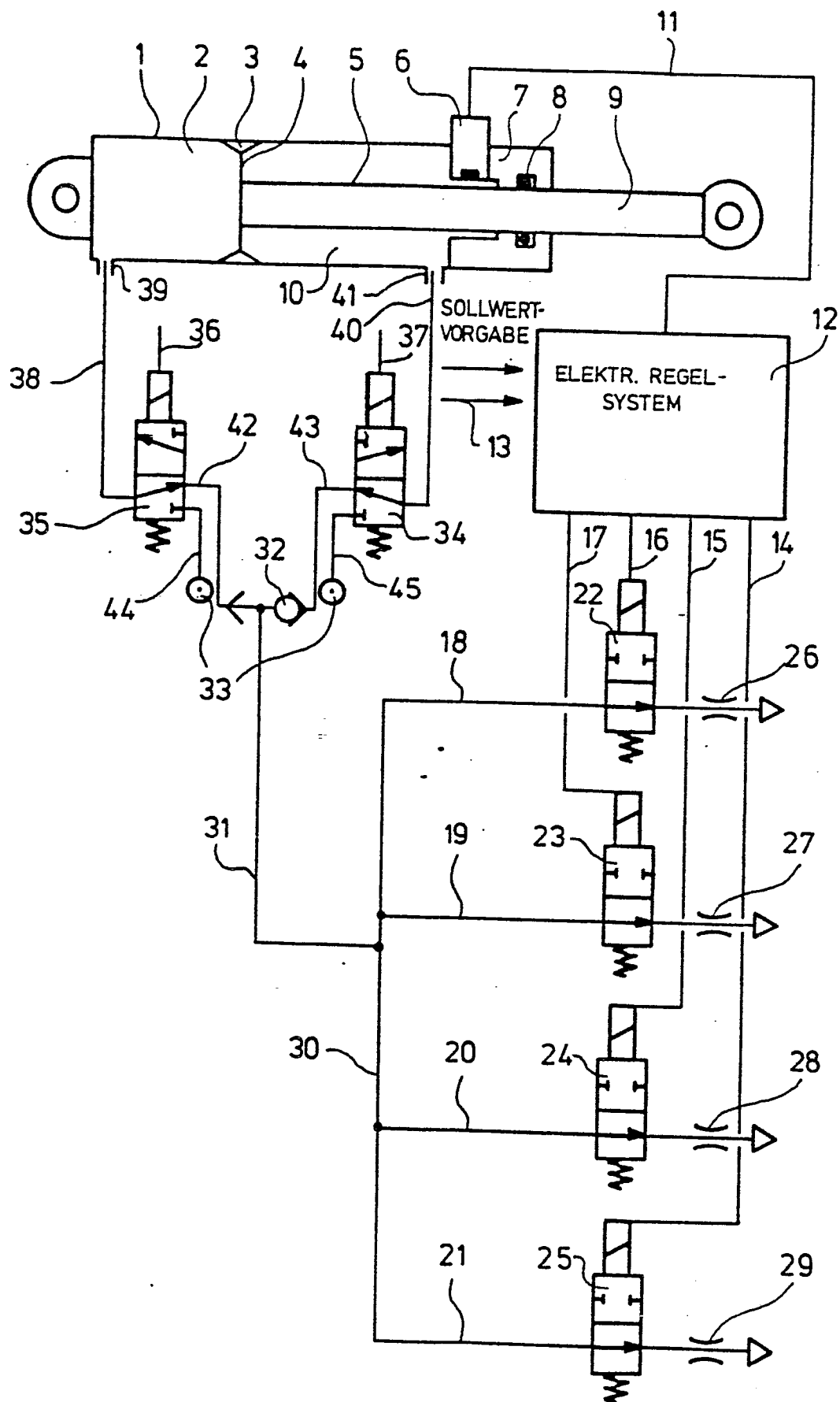
15

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung aus mehreren schaltbaren Drosseln besteht, die einzeln oder kombiniert ansteuerbar sind.

20

4. Einrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseleinrichtung unterschiedliche Drosselquerschnitte aufweist.

25





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0111637

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 9166

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Y	Patent Abstracts of Japan Band 5, Nr. 25, 14. Februar 1981 & JP-A-55-152901	1,3,4	F 15 B 11/04 F 15 B 21/08
Y	ÖLHYDRAULIK UND PNEUMATIK, Band 18, Nr. 4, 1974 H. BEER "Aufbau und Ausführungsarten elektrohydraulischer Servoantriebe", Seiten 313-318 * Seite 313, Bild 1, mittlere und untere Figur der rechten Spalte; Seite 314, Absatz 2.1 *	1,3,4	
A	GB-A-1 267 987 (BERGWERSVERBAND) * Ganzes Dokument *	1	
A	SOVIET Inventions Illustrated Sektion Q57, Week D36, 14. Oktober 1981 & SU-A-787741	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	DE-A-2 908 583 (WABCO FAHRZEUGBREMSEN) * Ansprüche 1,3; Figur 1 *	1-4	F 15 B 11/00 F 15 B 21/00
A	US-A-3 700 396 (C.E. ADAMS)		
A	DE-A-3 213 135 (DEUTSCHE FORSCHUNGS- UND VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 09-02-1984	Prüfer LEMBLE Y.A.F.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			