

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 675 291 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95250048.6**

51 Int. Cl.⁶: **F15B 21/08, F15B 15/22**

22 Anmeldetag: **28.02.95**

30 Priorität: **21.03.94 DE 4410103**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.95 Patentblatt 95/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
D-40213 Düsseldorf (DE)**

72 Erfinder: **Bauspiess, Wolfgang
Am Warenberg 1
D-78050 VS-Villingen (DE)**

Erfinder: **Niederstadt, Jörg
Oberndorfer Strasse 157
D-78713 Schramberg (DE)
Erfinder: **Röthele, Horst
Amselweg 3
D-78166 Donaueschingen (DE)****

74 Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.
et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
D-14199 Berlin (DE)**

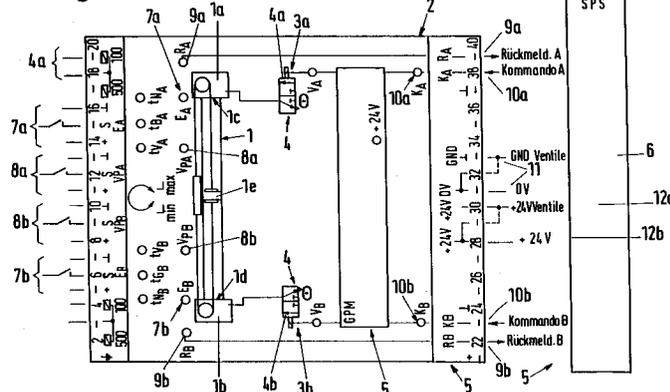
54 **Antrieb der fluidischen oder elektrischen Bauart mit einer Steuerung.**

57 Die Erfindung betrifft einen Antrieb der fluidischen oder elektrischen Bauart mit einer Steuerung für das die Antriebskraft übertragende Element mit einer Dämpfung in zumindest einer Endlage des zumindest einfachwirkenden Antriebskraftelementes, ggf. zusätzlich zu mechanischen Stoßdämpfern, wobei im Bereich der Endlagen Sensoren angeordnet sind.

Um ein besonders sanftes Anfahren der Endlage des Antriebskraftelementes zu erzielen, wird erfindungs-

gemäß vorgeschlagen, daß die Steuerung ein Gegenpulsmodul (5) umfaßt, der über einen zumindest einer Bewegungsrichtung zugeordneten Vorpositioniersensor (8a; 8b), eine zeitlich einstellbare Umsteuerung eines bestromten ersten, einer ersten Endlage (1c; 1d) zugeordneten Schaltelements (3a) auf einer bisher nicht bestromtes, zweites, einer zweiten Endlage (1d) zugeordneten Schaltelements (3b) bewirkt.

Fig.1



EP 0 675 291 A1

Die Erfindung betrifft einen Antrieb der fluidischen oder elektrischen Bauart mit einer Steuerung für das die Antriebskraft übertragende Element und mit einer Dämpfung in zumindest einer Endlage des zumindest einfachwirkenden Antriebskraftelementes, ggf. zusätzlich zu mechanischen Stoßdämpfern, wobei im Bereich der Endlagen Sensoren angeordnet sind.

Es ist eine Vorrichtung zur Dämpfung eines in einem Zylinder verschiebbaren Kolbens in wenigstens einem seiner Endlagenbereiche bekannt (DE-42 01 464 A1), mit an einer elektronischen Steuereinrichtung angeschlossenen Sensormitteln zur Erfassung wenigstens einer Position des Kolbens in mindestens einem seiner Endlagenbereiche.

Hier werden jedoch durch die elektronische Steuereinrichtung steuerbare Mittel zur Verringerung des Auslaßquerschnitts der auslaßseitigen Zylinderkammer bei Erreichen des Endlagenbereiches vorgeschlagen. Demzufolge wird durch eine Druckerhöhung im Endlagenbereich versucht, eine Abbremsung des die Antriebskraft übertragenden Elements auf einem Luftpolster zu bewirken. Eine solche Verfahrensweise bedeutet jedoch eine während der Betriebszeit zunehmende Belastung des gesamten Antriebs und seiner Einzelteile.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein besonders sanftes Anfahren der Endlage auch bei größeren Massen des Antriebskraftelementes zu erzielen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Steuerung ein Gegenpulsmodul umfaßt, der über einen zumindest einer Bewegungsrichtung zugeordneten Vorpositioniersensor, eine zeitlich einstellbare Umsteuerung eines bestromten ersten, einer ersten Endlage zugeordneten Schaltelements auf ein bisher nicht bestromtes, zweites, einer zweiten Endlage zugeordnetes Schaltelement bewirkt. Dadurch wird auf der Grundlage einer Logikschaltung erreicht, daß das Antriebskraftelement gebremst gegen die Endlage gefahren werden kann, wobei auch größere Massen beherrscht werden. Durch die einstellbare Umsteuerung und die Aufteilung der Bremsphase wird außerdem erreicht, daß die Einstellung der Zeiten weniger kritisch wird, da eine niedrige Geschwindigkeit am Ende der Bremsphase leichter einzustellen ist. Dadurch können auch etwa eingesetzte zusätzliche mechanische Stoßdämpfer mit weniger Leistungsreserve ausgelegt werden, was sich auf Baugröße und Preis günstig auswirkt.

Nach weiteren Merkmalen ist vorgesehen, daß in einem Zeitabschnitt nach der Umsteuerung des ersten Schaltelements und des zweiten Schaltelements im Sinne eines Nachlaufes beide Schaltelemente gleichzeitig bestrombar sind. Danach wird wieder das ursprünglich aktive Ventil bestromt, um ein sicheres Anlegen des Antriebskraftelementes

an die Endlage zu gewährleisten.

Eine Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß das Umsteuern des ersten oder des zweiten Schaltelements mittels eines ersten Stellelements verzögerbar ist. Dadurch kann im Prinzip eine exakte mechanische Justierung des Vorpositioniersensors entfallen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das erste Schaltelement oder das zweite Schaltelement an ein zweites Stellelement zum Einstellen der Gegenimpuls-Dauer angeschlossen ist. Dadurch kann praktisch ein kraftloses Annähern des Antriebskraftelementes in einen Anschlag mit niedriger Geschwindigkeit erfolgen, wodurch das System weniger empfindlich gegen Schwankungen der Betriebsbedingungen, wie z.B. Druck oder Last, wird.

Eine weitere Verbesserung der Erfindung sieht vor, daß das erste Schaltelement oder das zweite Schaltelement an ein drittes Stellelement zum Einstellen der Nachlaufzeit angeschlossen ist. Auch hier wird das System weniger empfindlich gegen Schwankungen der Betriebsbedingungen, wie z.B. Druckänderung bzw. Laständerung.

Es ist ferner zweckmäßig, daß eine Schaltlogik zur Erkennung des "ersten" Einschaltens des Antriebs und zur Anpassung der Zeiten an die gegenüber stationärem Betrieb geänderten Startbedingungen vorgesehen ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Steuerung für jede Fahrtrichtung getrennt einstellbare Stellelemente aufweist.

Ferner ist es zweckmäßig, daß durch geeignete Formgebung von Schaltfahnen mit insgesamt zwei Sensoren durch deren codierte Auswertung je zwei Vorpositionen und zwei Endlagen erkennbar sind.

Bei einem fluidischen Antrieb ist es vorteilhaft, daß das erste und das zweite Schaltelement jeweils aus einem Schaltventil besteht, das über den Gegenpulsmodul und die speicherprogrammierbare Steuerung ansteuerbar ist.

Vorteilhaft ist außerdem, daß die Anschlüsse für die Endlagen-Sensoren und für die Vorpositioniersensoren sowie für die ersten und zweiten Schaltelemente mittels Optokopplern geschaltet sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- 50 Fig. 1 eine Vorderansicht des Gegenpulsmoduls mit den entsprechenden Beschaltungsanschlüssen,
- Fig. 2 ein Blockdiagramm für die Gegenpulskarte,
- 55 Fig. 2a eine Tabelle der Dekoder-Funktionen für einen Fahrauftrag,
- Fig. 3 ein Schaltdiagramm für verschiedene Betriebszustände der beiden Schalt-

elemente bzw. Ventile und
 Fig. 4 eine Vorderansicht eines kolbenstangenlosen Zylinders in einer Grundkonfiguration.

Als Antrieb einer fluidischen Bauart ist ein kolbenstangenloser Kolben-Zylinder 1 sinnbildlich auf einer Gegenpulsmodul-Karte 2 dargestellt.

Aus den Endbereichen 1a und 1b zugeordneten Schaltelementen 3, die aus schnellen Ventilen, wie z.B. Schaltventilen 4, bestehen, sowie aus dem Gegenpulsmodul 5 und einer speicherprogrammierbaren Steuerung 6 ist eine Steuerung für den Antrieb gebildet. Das Antriebskraftelement besteht hier somit aus dem Kolben 1e. Auf der linken Seite der Gegenpulsmodul-Karte 2 sind übereinander verschiedene Anschlüsse für ein erstes Ventil 4a, einen Endlagen-Sensor 7a, einen Vorpositionier-Sensor 8a, einen Vorpositionier-Sensor 8b, einen Endlagen-Sensor 7b und ein zweites Ventil 4b angeordnet.

Auf der rechten Seite befinden sich Anschlüsse für eine Rückmeldung 9a, ein Kommando 10a, die Masse 11 und Stromanschlüsse 12a, 12b sowie Kommandoanschlüsse 10b und eine Rückmeldung 9b.

Nach Start des Antriebs wird über einen "Vorpositionier-Sensor 8a bzw. 8b" die Bremsphase eingeleitet. Die Bremsphase besteht aus drei Zeitintervallen:

- a) Verzögerung (T1): Das Signal des Vorabschalt-Sensors wird verzögert, um elektrisch den Einsatzpunkt des Bremsvorgangs abgleichen zu können.
- b) Umsteuerung (T2): Das bestromte Schaltelement wird abgeschaltet, das andere eingeschaltet.
- c) Nachlauf (T3): Beide Schaltelemente werden bestromt.

Danach wird wieder das ursprünglich aktive Schaltelement bestromt, um ein sicheres Anlegen des Schlittens (eines kolbenstangenlosen Zylinders 1) an die Endlage 1c, 1d zu gewährleisten.

Durch die einstellbare Verzögerung und die Aufteilung der Bremsphase wird erreicht, daß die Einstellung der Zeiten weniger kritisch wird, da eine niedrige Geschwindigkeit am Ende der Bremsphase leichter einzustellen ist. Damit können die Stoßdämpfer mit weniger Leistungsreserve ausgelegt werden, was an Baugröße und Preis Ersparnisse bringt.

Nach einem Kommando 10b (Fig. 1) und der Ansteuerung des Ventils 4b bewegt sich der Antrieb in Richtung des Vorpositionier-Sensors 8b. Sobald dieser bedämpft wird, kann mit einem ersten Stellelement 13a, 13b das Umsteuern des jeweiligen Ventils 4a, 4b verzögert werden. Ein zweites Stellelement 14a, 14b dient zur Einstellung der Gegenimpuls-Dauer. Mit einem dritten Stelle-

ment 15a, 15b wird die Nachlaufzeit des Ventils 4a, 4b eingestellt. Sobald die Zeit T für das erste bis dritte Stellelement 13a, 14a, 15a; 13b, 14b, 15b abgelaufen ist und der Endlagen-Sensor 7a (7b) bedämpft ist, erfolgt die Rückmeldung 9a (9b) an die speicherprogrammierbare Steuerung 6. Nach der Rückmeldung kann der Rückhub mit dem Kommando 10a, 10b gestartet werden, wobei hier die Vorpositionier-Sensoren 8a (8b) und die Endlagen-Sensoren 7a (7b) sowie die Stellelemente 13a, 14a, 15a eingesetzt werden.

Die beschriebene Steuerung umfaßt das Gegenpulsmodul 5 auf der Gegenpulsmodul-Karte 2, der über einen zumindest einer Bewegungsrichtung zugeordneten Vorpositionier-Sensor 8a bzw. 8b eine zeitlich einstellbare Umsteuerung eines bestromten ersten, einer ersten Endlage 1c zugeordneten Schaltelements 3a auf ein bisher nicht bestromtes, zweites, einer zweiten Endlage 1d zugeordneten Schaltelement 3b bewirkt.

Die zeitlich einstellbare Steuerung kann jeden Wert annehmen, der im Rahmen des Ziels einer Dämpfungswirkung liegt. Sofern dieser Wert bei Null liegt, werden andere Maßnahmen ergriffen.

So können in einem Zeitabschnitt nach der Umsteuerung des ersten Schaltelements 3a und des zweiten Schaltelements 3b, sofern eine solche erfolgt, im Sinne eines Nachlaufs beide Schaltelemente 3a, 3b gleichzeitig bestromt werden.

Weiterhin ist das Umsteuern des ersten oder des zweiten Schaltelements 3a, 3b mittels eines ersten Stellelementes 13a, 13b verzögerbar. Das erste Schaltelement 3a oder das zweite Schaltelement 3b ist an ein zweites Stellelement 14a (14b) zum Einstellen der Gegenimpuls-Dauer angeschlossen. Das erste Schaltelement 3a oder das zweite Schaltelement 3b ist ferner an ein drittes Stellelement 15a (15b) zum Einstellen der Nachlaufzeit angeschlossen. Die Stellelemente 13a, 13b, 14a, 14b, 15a und 15b können aus Potentiometern bestehen.

Die Gegenpuls-Betriebsarten sind hierbei (Fig. 2) ein Gegenpuls mit der Zeit T2, in der eine Umsteuerung nach Erkennen der Vorsposition stattfindet, wonach wieder normal für festes Anlegen an einen Anschlag gesteuert wird. Sodann ist eine zweite Betriebsart eine Verzögerung mit Gegenpuls (T1 + T2), wobei T1 einstellbar verzögert. Eine exakte mechanische Justierung des Vorpositionier-Sensors 8a, 8b kann entfallen. Eine dritte Betriebsart bildet ein Gegenpuls mit Nachlauf (T2 + T3). Beide Schaltelemente 3a, 3b während einer Zeit T3 werden bestromt, wodurch eine kraftlose Annäherung des Antriebskraftelementes an einen Anschlag mit niedriger Geschwindigkeit erfolgt. Dadurch wirken Schwankungen der Betriebslast oder der Drücke weniger beeinflussend.

Eine vierte Betriebsart sieht die Verzögerung plus Gegenpuls plus Nachlauf vor ($T1 + T2 + T3$). Hier kann ebenfalls eine exakte Justierung des Vorpositionier-Sensors 8a, 8b entfallen; es erfolgt eine kraftlose Annäherung des Antriebskraftelementes an einen Anschlag mit niedriger Geschwindigkeit, wodurch der Antrieb weniger empfindlich gegen Schwankungen der Betriebsbedingungen durch Drücke oder die Last ist.

Es ist ferner eine Schaltlogik zur Erkennung des "ersten" Einschaltens des Antriebs und zur Anpassung der Zeiten an die gegenüber stationärem Betrieb geänderten Startbedingungen vorgesehen.

Ferner weist die Steuerung für jede Fahrtrichtung getrennt einstellbare Stellelemente 13a, 13b, 14a, 14b und 15a, 15b auf.

Durch geeignete Formgebung von Schaltfahnen 16 in Endlagen-Sensoren 7a, 7b und den Vorpositionier-Sensoren 8a und 8b sind durch deren codierte Auswertungen je zwei Vorpositionen und zwei Endlagen 1c, 1d erkennbar.

Das erste und das zweite Schaltelement 3a, 3b besteht in einer hydraulischen oder pneumatischen Ausführungsform jeweils aus einem Schaltventil 4, das über den Gegenpulsmodul 5 und die speicherprogrammierbare Steuerung 6 ansteuerbar ist.

Die Anschlüsse für die Endlagen-Sensoren 7a, 7b und für die Vorpositionier-Sensoren 8a, 8b sowie für die ersten und zweiten Schaltelemente 3a, 3b sind vorteilhafterweise mittels Optokopplern 17 geschaltet.

Bezugszeichenliste

1	kolbenstangenloser Zylinder
1a	Endbereich
1b	Endbereich
1c	Endlage
1d	Endlage
1e	Kolben
2	Gegenpulsmodul-Karte
3a	Schaltelemente
3b	Schaltelemente
4	Schaltventil
4a	erstes Ventil
4b	zweites Ventil
5	Gegenpulsmodul
6	speicherprogrammierbare Steuerung
7a	Endlagen-Sensor
7b	Endlagen-Sensor
8a	Vorpositionier-Sensor
8b	Vorpositionier-Sensor
9a	Rückmeldung
9b	Rückmeldung
10a	Kommando
10b	Kommando
11	Masse

12a	Stromanschluß
12b	Stromanschluß
13a	erstes Stellelement
13b	erstes Stellelement
5	14a zweites Stellelement
	14b zweites Stellelement
	15a drittes Stellelement
	15b drittes Stellelement
	16 Schaltfahnen
10	17 Optokoppler

Patentansprüche

1. Antrieb der fluidischen oder elektrischen Bauart mit einer Steuerung für das die Antriebskraft übertragende Element mit einer Dämpfung in zumindest einer Endlage des zumindest einfachwirkenden Antriebskraftelementes, ggf. zusätzlich zu mechanischen Stoßdämpfern, wobei im Bereich der Endlagen Sensoren angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung ein Gegenpulsmodul (5) umfaßt, der über einen zumindest einer Bewegungsrichtung zugeordneten Vorpositioniersensor (8a;8b), eine zeitlich einstellbare Umsteuerung eines bestromten ersten, einer ersten Endlage (1c;1d) zugeordneten Schaltelements (3a) auf ein bisher nicht bestromtes, zweites, einer zweiten Endlage (1d) zugeordneten Schaltelements (3b) bewirkt.
2. Antrieb mit Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Zeitabschnitt nach der Umsteuerung des ersten Schaltelements (3a) und des zweiten Schaltelements (3b) im Sinne eines Nachlaufes beide Schaltelemente (3a, 3b) gleichzeitig bestrombar sind.
3. Antrieb mit Steuerung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Umsteuern des ersten oder des zweiten Schaltelements (3a, 3b) mittels eines ersten Stellelements (13a) verzögerbar ist.
4. Antrieb mit Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Schaltelement (3a) oder das zweite Schaltelement (3b) an ein zweites Stellelement (14a) zum Einstellen der Gegenimpuls-Dauer angeschlossen ist.
5. Antrieb mit Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

daß das erste Schaltelement (3a) oder das zweite Schaltelement (3b) an ein drittes Stellelement (15a) zum Einstellen der Nachlaufzeit angeschlossen ist.

5

6. Antrieb mit Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schaltlogik zur Erkennung des "ersten" Einschaltens des Antriebs und zur Anpassung der Zeiten an die gegenüber stationärem Betrieb geänderten Startbedingungen vorgesehen ist.

10

7. Antrieb mit Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung für jede Fahrtrichtung getrennt einstellbare Stellelemente (13a, 13b, 14a, 14b, 15a, 15b) aufweist.

15

20

8. Antrieb mit Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß durch geeignete Formgebung von Schaltfahnen (16) mit insgesamt zwei Sensoren (7a, 8a; 7b, 8b) durch deren codierte Auswertung je zwei Vorpositionen und zwei Endlagen (1c, 1d) erkennbar sind.

25

30

9. Antrieb mit Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und das zweite Schaltelement (3a, 3b) jeweils aus einem Schaltventil (4) besteht, das über den Gegenpulsmodul (5) und die speicherprogrammierbare Steuerung (6) ansteuerbar ist.

35

10. Antrieb mit Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse für die Endlagen-Sensoren (7a, 7b) und für die Vorpositionier-Sensoren (8a, 8b) sowie für die ersten und zweiten Schaltelemente (3a, 3b) mittels Optokopplern (17) geschaltet sind.

40

45

50

55

5

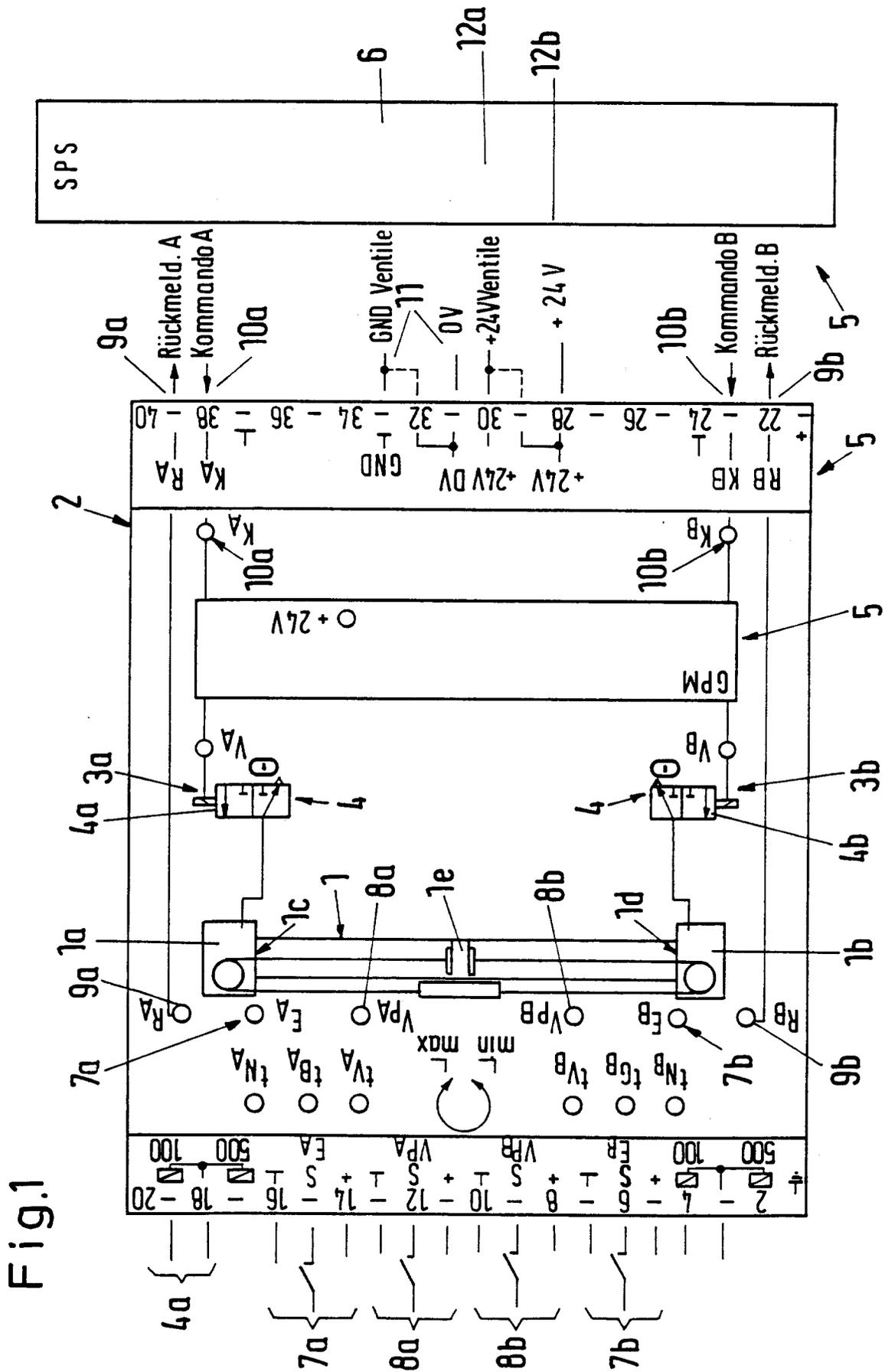


Fig.2

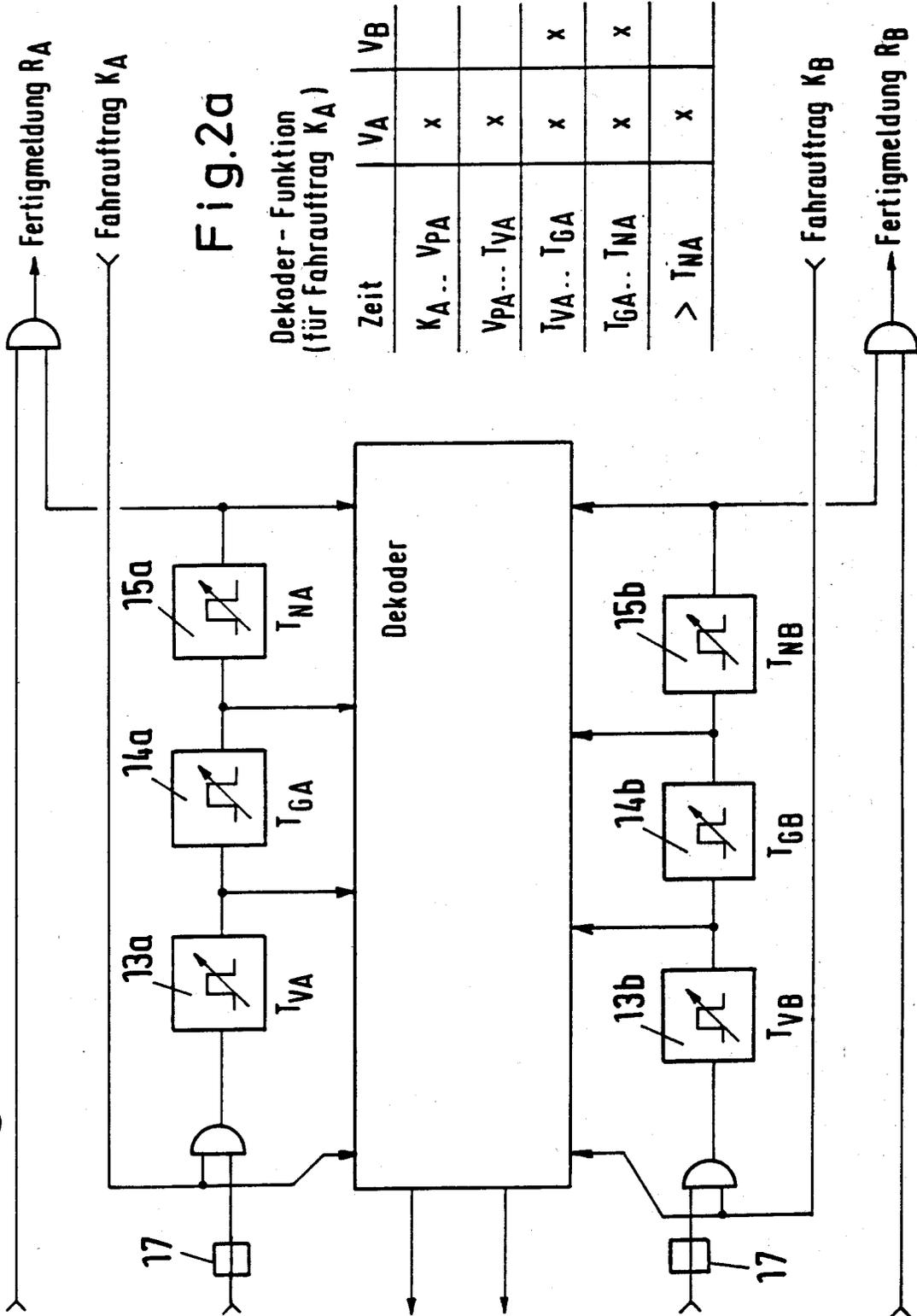


Fig.2a

Dekoder - Funktion
(für Fahrtraag KA)

Zeit	VA	VB
KA ... VPA	x	
VPA ... T _{VA}	x	
T _{VA} ... T _{GA}	x	x
T _{GA} ... T _{NA}	x	x
> T _{NA}	x	

Fig.3

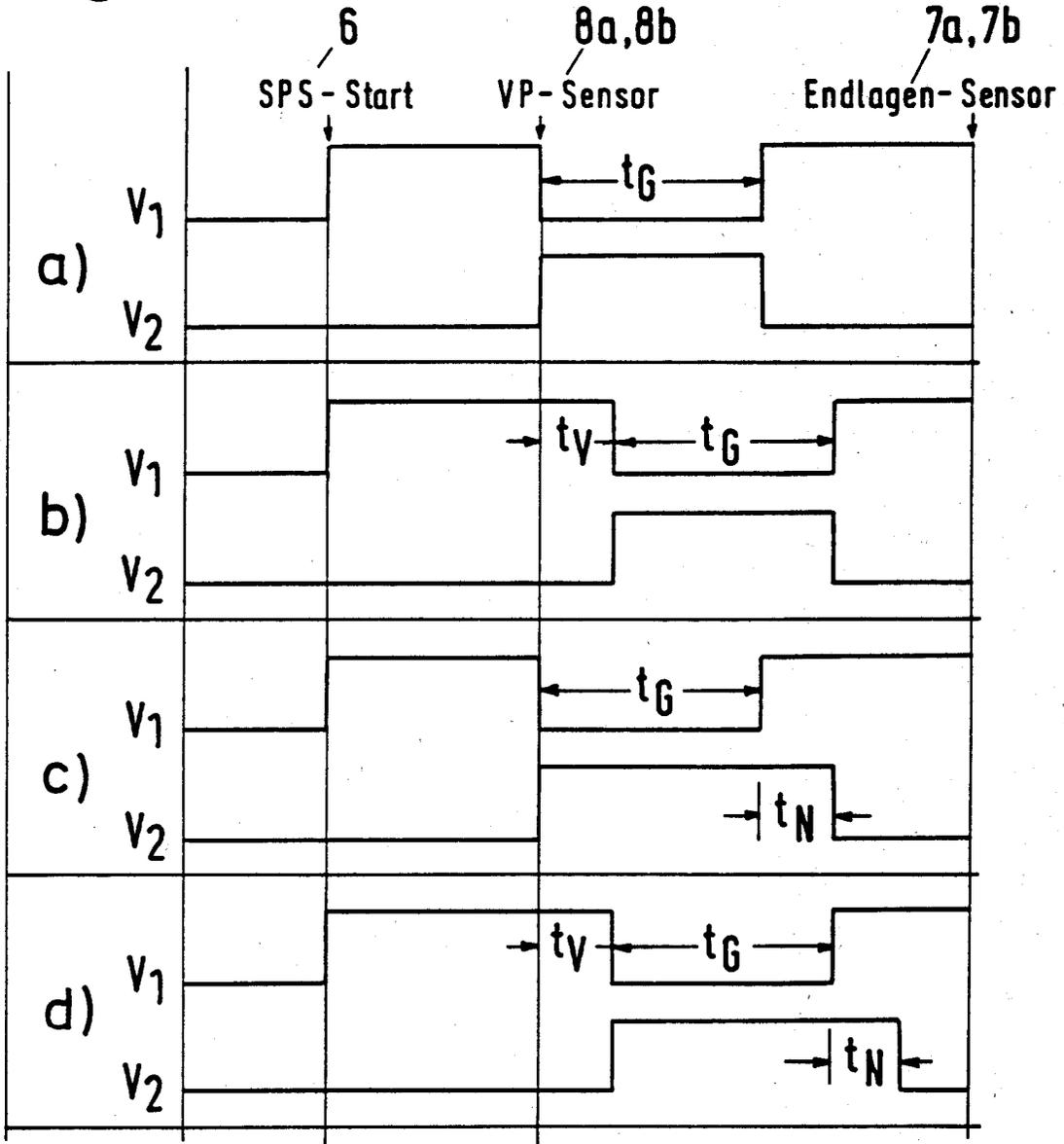
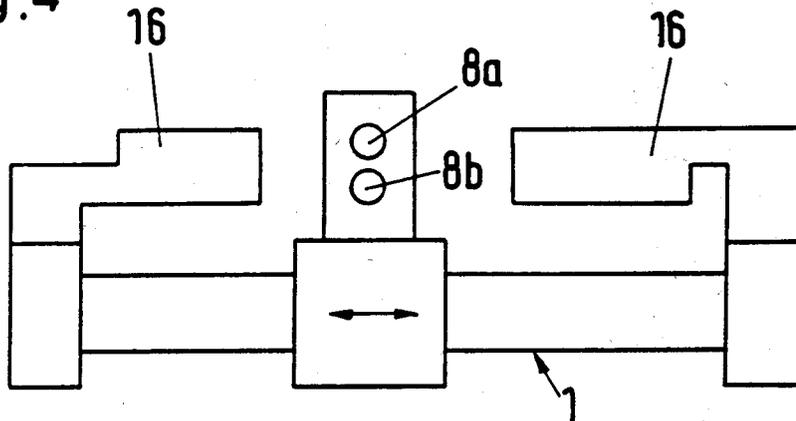


Fig.4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 25 0048

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-A-42 01 464 (FESTO) 22.Juli 1993 * das ganze Dokument * ---	1-10	F15B21/08 F15B15/22
A	FR-A-2 450 965 (WABCO FAHRZEUGBREMSEN) 3.Oktober 1980 * das ganze Dokument * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	17.Juli 1995	Christensen, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
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 : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503.03.92 (P04C03)