

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 564 417 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

17.08.2005 Patentblatt 2005/33

(51) Int Cl.7: **F15B 15/08**, F15B 20/00

(21) Anmeldenummer: **05003294.5**

(22) Anmeldetag: **16.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: **17.02.2004 DE 102004007667**

(71) Anmelder: **Liebherr-Aerospace Lindenberg
GmbH**

88161 Lindenberg/Allgäu (DE)

(72) Erfinder: **Meyer, Jörg**

88255 Baienfurt (DE)

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter, Dr.-Ing. et al**

Lorenz-Seidler-Gossel

Widenmayerstrasse 23

80538 München (DE)

(54) **Druckmittelbetriebener Aktuator mit mechanischer Sicherheitseinrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Aktuator (10) bestehend aus einem hydraulischen bzw. pneumatischen Antrieb (14), der erfindungsgemäß mit einem elektromechanischen Antrieb (16) in einer Baueinheit kombiniert ist, wobei der hydraulische bzw. pneumatische Antrieb

(14) der Regelantrieb des Aktuators ist und wobei der elektromechanische Antrieb (16) der Alternativbetätigung des Aktuators (10) dient.

EP 1 564 417 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Aktuator, der aus einem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb besteht. Aktuatoren, die in Flugzeugsystemen Anwendung finden, müssen besonderen Sicherheitsstandards genügen. Um die Funktionsfähigkeit des Flugzeugsystems aufrecht zu erhalten, werden bei herkömmlichen Systemen, in denen die Aktuatoren durch hydraulische bzw. pneumatische Antriebe betätigt werden, für eine Alternativbetätigung bei Ausfall des Erstsystems parallele zweite Hydraulik- bzw. Pneumatiksysteme zur Betätigung der Aktuatoren vorgesehen. Das Vorsehen eines zweiten Hydraulik- bzw. Pneumatiksystems für jeden Aktuator ist aufwendig und teuer. Darüber hinaus sind diese Antriebe auch schwer, was insbesondere bei der Verwendung als Bauteil eines Flugzeugsystems nachteilig ist. Darüber hinaus kann es auch bei Verwendung von zwei parallelen Hydraulik- bzw. Pneumatiksystemen zu einem funktionalen Totalverlust der Aktuatoreinheit kommen, wenn beispielsweise im Aktuator die Kolbendichtung defekt ist.

[0002] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Aktuator mit verbesserter Funktionssicherheit bereitzustellen, der kompakter und damit leichter aufgebaut ist.

[0003] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Hier ist bei einem Aktuator, der aus einem hydraulischen bzw. pneumatischen Antrieb besteht und als Alternativantrieb ein elektromechanischer Antrieb in einer Baueinheit kombiniert, wobei der hydraulische bzw. pneumatische Antrieb der Regelantrieb des Aktuators ist und wobei der elektromechanische Antrieb der Alternativbetätigung des Aktuators dient. Diese Alternativbetätigung kommt nur dann zum Tragen, wenn der hydraulische bzw. pneumatische Erstantrieb ausfällt. Durch die Integration des hydraulischen bzw. pneumatischen Antriebs einerseits mit dem elektromechanischen Antrieb andererseits in einer Baueinheit, d. h. in einem Gerät, wird eine besonders kompakte und leicht bauende Aktuatoreinheit geschaffen, die sich insbesondere zum Einsatz in Flugsteuerungssystemen eignet. Aus den Unteransprüchen ergeben sich vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0004] Demnach kann der elektromechanische Antrieb seriell zum hydraulischen oder pneumatischen Antrieb angeordnet sein. Alternativ hierzu kann der elektromechanische Antrieb parallel zum hydraulischen oder pneumatischen Antrieb angeordnet sein.

[0005] Der elektromechanische Antrieb kann lose mit dem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb verbunden sein, wobei er im Normalbetrieb keine Bewegung ausführt und nur für die Alternativbewegung ansteuerbar ist. Andererseits kann der elektromechanische Antrieb fest mit dem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb verbunden sein, wobei er im Normalbetrieb lastlos, d. h. passiv, die Bewegung des hydraulischen

oder pneumatischen Antriebs ausführt und nur für die Alternativbewegung als aktiver Antrieb ansteuerbar ist.

[0006] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus den in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0007] Es zeigen:

Fig. 1: eine erste, rein schematisch dargestellte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Aktuators und

Fig. 2: eine zweite Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Aktuators in schematischer Darstellung.

[0008] In der Fig. 1 ist rein schematisch ein Aktuator 10 gezeigt. Dieser Aktuator 10 weist ein beliebiges in und entgegen der Pfeilrichtung bewegbares Bauteil 12 auf, das im Regelfall über einen hier ebenfalls nur schematisch dargestellten hydraulischen bzw. pneumatischen Antrieb 14 bewegbar ist.

[0009] In der Bauausführung gemäß Fig. 1 ist seriell zu diesem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb 14 ein elektromechanischer Antrieb 16 angeordnet, der mittig eine Spindel oder Zahnstange 18 aufweist, die über einen Elektromotor 20 und ein mit diesem gekoppeltes Getriebe 22 betätigbar ist.

[0010] In der Fig. 1 ist nicht näher dargestellt, wie der elektromechanische Antrieb 16 mit dem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb 14 verbunden ist und wie diese beiden Antriebe mit dem Betätigungsmittel 12 verbunden sind. Dies kann in einer dem Fachmann bekannten Art und Weise erfolgen. Dabei kann der elektromechanische Antrieb lose mit dem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb verbunden sein, wobei er im Normalbetrieb keine Bewegung ausführt und nur für die Alternativbewegung ansteuerbar ist. Alternativ kann der elektromechanische Antrieb 16 aber auch fest mit dem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb 14 verbunden sein, wobei der elektromechanische Antrieb 16 im Normalbetrieb die Bewegung des hydraulischen oder pneumatischen Antriebs ausführt und nur für die Alternativbewegung als aktiver Antrieb ansteuerbar ist.

[0011] In der Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsvariante dargestellt, die grundsätzlich derjenigen gemäß Fig. 1 entspricht. Hier ist allerdings der elektromechanische Antrieb 16 nicht seriell, sondern parallel zu dem hydraulischen bzw. pneumatischen Antrieb 14 angeordnet. Die übrigen Funktionen können in ähnlicher Weise wie im Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 realisiert sein.

[0012] Wesentlich bei den Ausführungsvarianten gemäß der Fig. 1 und 2 ist es, dass die hydraulische bzw. pneumatische Antriebseinheit mit der elektromechanischen Antriebseinheit kombiniert in einer Baueinheit, d. h. in einem Gerät realisiert sind. Hierdurch kann das Vorhalten eines zweiten Hydraulik- bzw. Pneumatiksys-

stems eingespart werden, wobei die absolute Trennung zweier Systeme nach wie vor gewährleistet ist. Der erfindungsgemäße Aktuator baut leicht, da hier weniger Rohrleitungen, Ölvolumen und dergleichen vorzusehen ist. Auch die Sicherheit ist erhöht, da beispielsweise bei einem Kolbendichtungsfehler im Aktuator aufgrund des Vorhandenseins der elektromechanischen Antriebseinheit 16 der Aktuator noch betätigt werden kann.

10

Patentansprüche

1. Aktuator bestehend aus einem hydraulischen bzw. pneumatischen Antrieb,
dadurch gekennzeichnet,
dass er mit einem elektromechanischen Antrieb in einer Baueinheit kombiniert ist, wobei der hydraulische bzw. pneumatische Antrieb der Regelantrieb des Aktuators ist und wobei der elektromechanische Antrieb der Alternativbetätigung des Aktuators dient.
2. Aktuator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromechanische Antrieb seriell zum hydraulischen oder pneumatischen Antrieb angeordnet ist.
3. Aktuator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromechanische Antrieb parallel zum hydraulischen oder pneumatischen Antrieb angeordnet ist.
4. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromechanische Antrieb lose mit dem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb verbunden ist, wobei er im Normalbetrieb keine Bewegung ausführt und nur für die Alternativbewegung ansteuerbar ist.
5. Aktuator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromechanische Antrieb fest mit dem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb verbunden ist, wobei er im Normalbetrieb lastlos die Bewegung des hydraulischen oder pneumatischen Antriebs ausführt und nur für die Alternativbewegung als aktiver Antrieb ansteuerbar ist.

50

55

Fig. 1

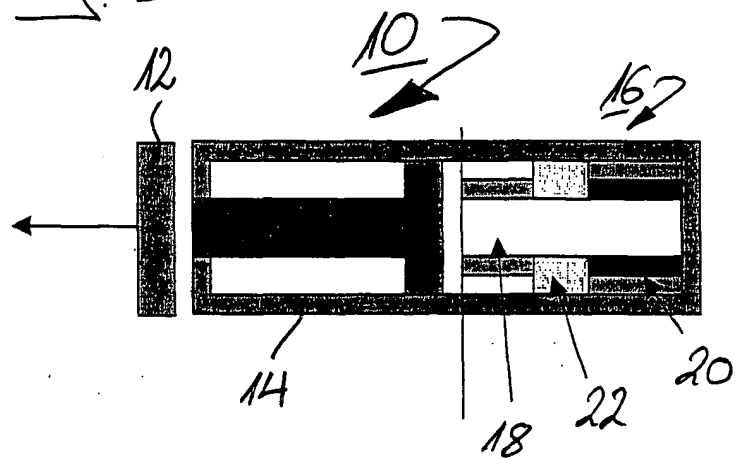
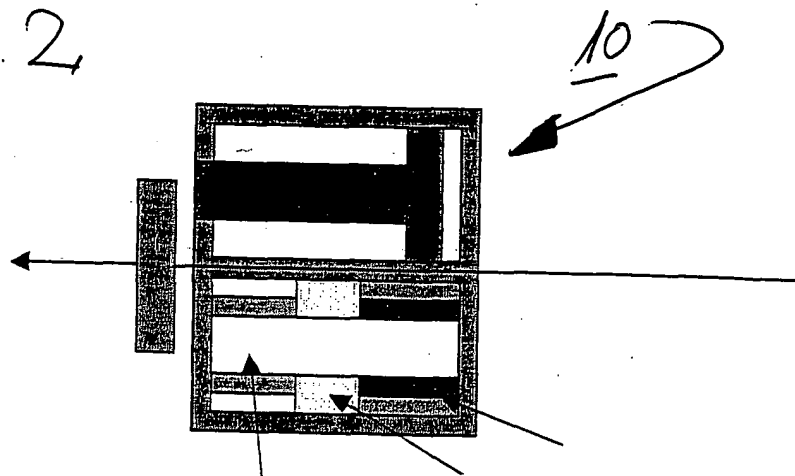


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 3294

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 730 994 A (LIGHT JAMES W) 17. Januar 1956 (1956-01-17) * Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 52 * * Spalte 9, Zeile 75 - Spalte 10, Zeile 14; Abbildungen 1,2,13 *	1,2,5	F15B15/08 F15B20/00
Y	-----	3	
X	GB 733 840 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 20. Juli 1955 (1955-07-20) * Seite 2, Zeilen 85-93; Abbildung 1 *	1	
A	US 2002/100362 A1 (NAGAI SHIGEKAZU ET AL) 1. August 2002 (2002-08-01) * Absätze [0028] - [0030]; Abbildung 1 *	1	
Y	-----	3	
X	US 4 876 906 A (JONES ET AL) 31. Oktober 1989 (1989-10-31) * Spalte 1, Zeilen 21-51 * * Anspruch 1; Abbildungen 2-4 *	1,4	
A	US 3 167 920 A (FLEURY CLAUDE G) 2. Februar 1965 (1965-02-02) * das ganze Dokument *	1,2	F15B B64C
A	US 2 688 951 A (SEARS RICHARD E) 14. September 1954 (1954-09-14) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. April 2005	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 : mündliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 3294

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

26-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2730994	A	17-01-1956	KEINE		
GB 733840	A	20-07-1955	KEINE		
US 2002100362	A1	01-08-2002	JP	2002227961 A	14-08-2002
US 4876906	A	31-10-1989	JP	63141898 A	14-06-1988
US 3167920	A	02-02-1965	CH	378127 A	31-05-1964
US 2688951	A	14-09-1954	KEINE		

EPO FORM P0481

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