

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 106 958 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl. 7: **F42B 10/14**

(21) Anmeldenummer: **00124806.1**

(22) Anmeldetag: **14.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **09.12.1999 DE 19959357**

(71) Anmelder: **Rheinmetall W & M GmbH
29345 Unterlüß (DE)**

(72) Erfinder:

• **Imdahl, Michael, Dr.
29320 Hermannsburg (DE)**

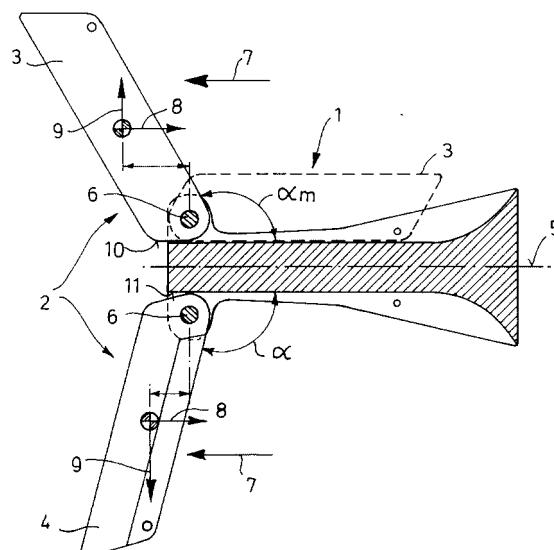
- **Rombach, Rudolf
41066 Mönchengladbach (DE)**
- **Schwies, Manfred Dieter
29320 Hermannsburg (DE)**
- **Niemeyer, Torsten
29229 Celle (DE)**
- **Heitmann, Thomas
29345 Unterlüß (DE)**
- **Naderhoff, Uwe
29320 Hermannsburg (DE)**

(54) Flugkörper

(57) Die Erfindung betrifft einen Flugkörper mit einem aus mehreren Flügeln (3,4) bestehenden Leitwerk (2), wobei die Flügel (3,4) jeweils um eine Lagerachse (6) von einer eingeklappten Ruheposition in eine nach außen geöffnete Flugstellung verschwenkbar angeordnet sind und wobei der Flugkörper während des Fluges eine Rotation um seine Längsachse (5) ausführt.

Um zu erreichen, daß die Flügel (3,4) des Flugkörpers im ausgeklappten Zustand eine aerodynamisch möglichst günstige Lage einnehmen, ohne daß die an

ihnen angreifenden Kräfte (Luftangriffskräfte, Zentrifugalkraft, Massenträgheit der Flügel) zu Erschütterungen des Flugkörpers führen, schlägt die Erfindung vor, die Flügel (3,4) nicht in einer bestimmten nach außen geöffneten Flugstellung zu arretieren, sondern sie bis zu einem maximalen Anstellwinkel $\alpha_m > 90^\circ$ entsprechend der beim Flug auf sie wirkenden Kräfte frei schwenkbar anzurichten, wobei der maximale Anstellwinkel am durch entsprechende Anschläge der Flügel (3,4) festgelegt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Flugkörper mit einem aus mehreren Flügeln bestehenden Leitwerk, wobei die Flügel jeweils um eine Lagerachse von einer eingeschlagenen Ruheposition in eine nach außen geöffnete Flugstellung verschwenkbar angeordnet sind, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Flugkörper mit klappbarem Stabilisierungsleitwerk, die während ihres Fluges, z.B. aufgrund ihrer Flügelstellung in bezug auf die Flugkörperachse, eine rotierende Bewegung (Ausgleichsdrall) ausführen, sind bekannt. Um eine definierte Stellung der Flügel während der gesamten Flugbahn zu erhalten, werden sie bei den bekannten Flugkörpern in ihrer nach außen geöffneten Endstellung mittels einer Verriegelungsvorrichtung arretiert.

[0003] Nachteilig bei diesen bekannten Flugkörpern ist unter anderem, daß die während des Fluges auf die Flügel wirkenden Kräfte zu sich ändernden mechanischen Belastungen der Flügelarretierungen führen. Aus diesen sich ändernden mechanischen Belastungen resultieren dann häufig Erschütterungen des gesamten Flugkörpers, welche z.B. bei Verwendung von Körperschallsensoren zu einem Fehlverhalten der Zünder, etwa von Sprenggeschossen, führen können.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Flugkörper der eingangs erwähnten Art anzugeben, dessen Flügel im ausgeklappten Zustand eine aerodynamisch möglichst günstige Lage einnehmen, ohne daß die an ihnen angreifenden Kräfte (Luftangriffskräfte, Zentrifugalkraft, Massenträgheit der Flügel) zu Erschütterungen des Flugkörpers führen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

[0006] Der Erfindung liegt im wesentlichen der Gedanke zugrunde, die Flügel des Flugkörpers nicht in einer bestimmten nach außen geöffneten Flugstellung zu arretieren. Vielmehr werden die Flügel nach Verlassen des Rohres aufgrund der zunächst sehr großen Luftangriffskräfte in eine durch einen Flügelanschlag definierte hintere Endstellung gedrückt, um dann anschließend in eine vordere Endstellung zurückgeschwenkt zu werden, die aus dem Gleichgewicht der auf sie während des Fluges wirkenden Kräfte resultiert. Dabei drücken die Luftangriffskräfte den Flügel nach hinten, während die Massenträgheitskräfte der Flügel diese nach vorne ziehen, da das Restgeschoß erheblich stärker abgebremst wird als die Flügel. Allerdings sind die Luftangriffskräfte in der Regel größer als die Massenträgheitskräfte, aber mit einsetzendem Drall und den damit verbundenen Fliehkräften werden Drehmomente erzeugt, die ebenfalls ein Verschwenken der Flügel um die Lagerachsen nach vorne bewirken. Die Fliehkraft nimmt während des Fluges des Flugkörpers zwar ständig zu, doch ihr axialer Anteil nimmt mit dem Zurückklappen des Flügels immer ab. Dieses führt zu einem Drehmomentgleichge-

wicht, welches üblicherweise bei einem Anstellwinkel der Flügel $\alpha > 90^\circ$ liegt.

[0007] Die möglicherweise durch den Aufprall des jeweiligen Flügels auf den entsprechenden Anschlag verursachte Erschütterung führt zu keiner unbeabsichtigten Zünderaktivierung, da der Zünder erst entsichert wird, wenn sich der Flugkörper in einer gewissen Entfernung von der jeweiligen Abschußvorrichtung befindet (Vorrohrsicherheit).

[0008] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden anhand einer Figur erläuterten Ausführungsbeispiel.

[0009] In der Fig. ist mit 1 der heckseitige Bereich eines Flugkörpers mit einem Leitwerk 2 bezeichnet. Das Leitwerk 2 umfaßt mehrere Flügel 3, 4, deren Vorderkanten in an sich bekannter Weise angeschärft sind, so daß der Flugkörper 1 während des Fluges um seine Längsachse 5 rotiert.

[0010] Die Flügel 3, 4 sind jeweils um eine Lagerachse 6 von einer eingeschlagenen Ruheposition (vgl. gestrichelte Linie des Flügels 3) in eine nach außen geöffnete Flugstellung verschwenkbar. Zur Begrenzung des Schwenkweges aufgrund der zunächst sehr starken Luftangriffskräfte sind die Flügel in bezug auf die jeweilige Lagerachse 6 seitlich versetzt angeordnet, so daß sie nach Erreichen eines maximalen Anstellwinkels α_m von z.B. 120° mit ihrer Unterseite 10 auf den heckseitigen Bereich 11 des Flugkörpers auftreffen. In der Fig. befindet sich der mit 3 bezeichnete Flügel in dieser Flugstellung.

[0011] Beim Weiterflug des Flugkörpers wird der jeweilige Flügel 3, 4 dann in eine vordere Endstellung zurückgeschwenkt, die aus dem Gleichgewicht der auf sie während des Fluges wirkenden Kräfte resultiert. Dabei drücken die Luftangriffskräfte 7 den jeweiligen Flügel 3, 4 nach hinten, während die Massenträgheitskräfte 8 und die Fliehkräfte 9 ein Verschwenken der Flügel 3, 4 nach vorne bewirken. In der Fig. befindet sich der mit 4 bezeichnete Flügel in dieser aerodynamischen Gleichgewichtsposition. Der entsprechende Anstellwinkel α beträgt in diesem Fall z.B. 105° .

[0012] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann beispielsweise der Anschlag, der das Verschwenken der Flügel in seine nach außen geöffnete Flugstellung begrenzt, auch durch separate an dem heckseitigen Teil des Geschoßes angeordnete Anschlagelemente realisiert werden. Der maximale Anstellwinkel kann auch einen Wert größer oder kleiner 120° besitzen. Allerdings muß der Winkel am größer sein als der sich während des Fluges einstellende und die aerodynamische Gleichgewichtsposition charakterisierende Anstellwinkel.

Bezugszeichenliste**[0013]**

1	heckseitiger Bereich eines Flugkörpers	5
2	Leitwerk	
3,4	Flügel	
5	Längsachse	
6	Lagerachse	
7	Luftangriffskraft	10
8	Massenträgheitskraft	
9	Fliehkraft	
10	Unterseite (Flügel)	
11	Bereich (Flugkörper)	
		15
α	Anstellwinkel der Flügel	
α_m	maximaler Anstellwinkel	

Patentansprüche 20

1. Flugkörper mit einem aus mehreren Flügeln (3,4) bestehenden Leitwerk (2), wobei die Flügel (3,4) jeweils um eine Lagerachse (6) von einer eingeklappten Ruheposition in eine nach außen gecklappte Flugstellung verschwenkbar angeordnet sind und wobei der Flugkörper während des Fluges eine Rotation um seine Längsachse (5) ausführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flügel (3,4) bis zu einem maximalen Anstellwinkel $\alpha_m > 90^\circ$ entsprechend der beim Flug auf sie wirkenden Kräfte frei einstellbar angeordnet sind und daß der maximale Anstellwinkel am durch entsprechende Anschläge der Flügel (3,4) festgelegt ist. 25
2. Flugkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlüsse der Flügel (3,4) derart gewählt sind, daß der maximale Anstellwinkel $\alpha_m \geq 120^\circ$ ist. 30

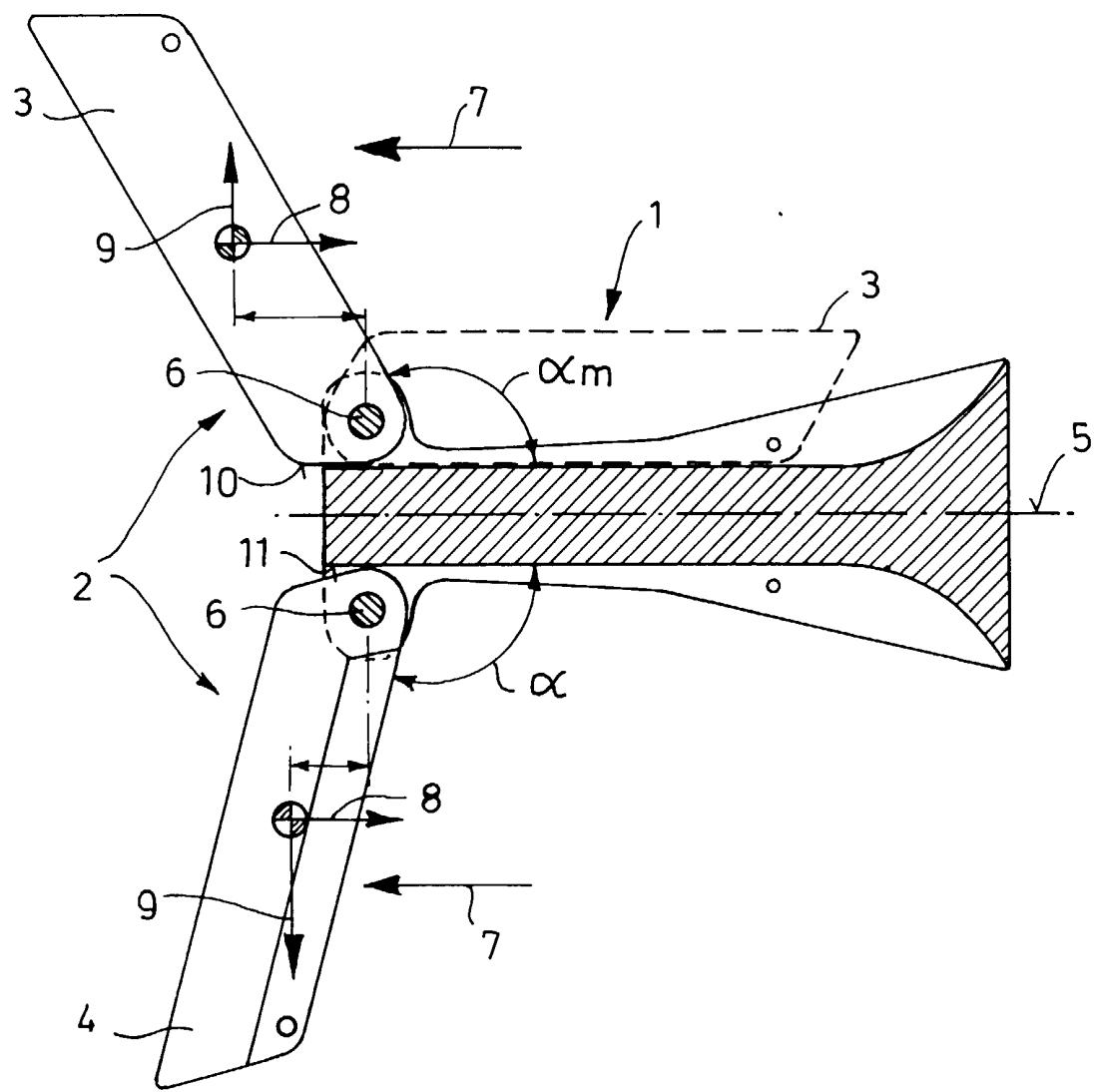
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 4806

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US H905 H (ROTTENBERG) 2. April 1991 (1991-04-02) * Spalte 3, Zeile 49 - Zeile 62 * * Spalte 4, Zeile 17 - Zeile 21; Abbildungen 1,2,5 *	1,2	F42B10/14
X	US 3 790 104 A (JONES) 5. Februar 1974 (1974-02-05) * Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 44; Abbildung 1 *	1,2	
X	FR 2 070 389 A (SOCIETE D'ETUDES, DE REALISATIONS ET D'APPLICATIONS TECHNIQUES) 10. September 1971 (1971-09-10) * Seite 4, Zeile 18 - Zeile 41; Abbildungen 1,10,11 *	1,2	
X	US 4 641 802 A (ZALMON ET AL.) 10. Februar 1987 (1987-02-10) * Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 12 * * Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 17; Abbildung 1 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	US 4 693 434 A (SCHWENZER ET AL.) 15. September 1987 (1987-09-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1,2	F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	13. März 2001	Giesen, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 00 12 4806

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.

13-03-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
US H905	H	02-04-1991	KEINE			
US 3790104	A	05-02-1974	KEINE			
FR 2070389	A	10-09-1971	KEINE			
US 4641802	A	10-02-1987	IL 72000 A DE 3474345 D EP 0171473 A GB 2178828 A, B	10-09-1989 03-11-1988 19-02-1986 18-02-1987		
US 4693434	A	15-09-1987	DE 3434879 A DE 3562301 D EP 0184617 A	03-04-1986 26-05-1988 18-06-1986		