

(19)



(11)

EP 1 970 664 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

17.09.2008 Patentblatt 2008/38

(51) Int Cl.:

F42B 10/64 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08004057.9**

(22) Anmeldetag: **05.03.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(30) Priorität: **16.03.2007 DE 102007012799**

(71) Anmelder: **LFK-Lenkflugkörpersysteme GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Surauer, Michael Alois**
83339 Chieming (DE)
- **Maier, Franz**
83705 Bad Feilnbach (DE)

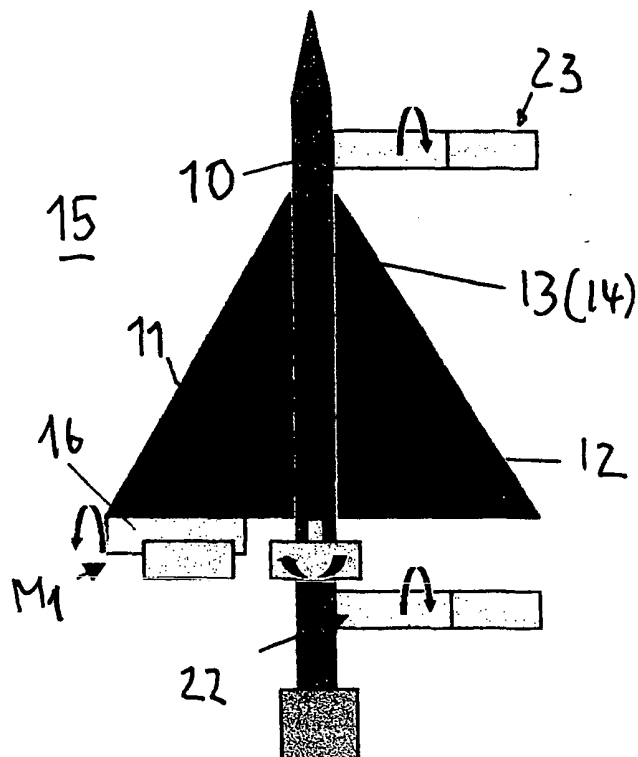
(74) Vertreter: **Hummel, Adam**
EADS Deutschland GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

(54) **Steuerung für einen Kleinflugkörper**

(57) Steuereinrichtung zur Erzeugung von Drehmomenten um die Längs- und Querachse eines über eine Lenkelektronik fernlenkbaren propellergetriebenen Kleinflugkörpers (15) mit der aerodynamischen Flugstabilisierung dienenden, angelenkte Ruderfinnen (16 bis

19) aufweisenden Flügeln (11 bis 14), denen in ihrer Drehzahl über die Lenkelektronik beeinflussbare in ihrer Winkelauslenkung mit den Ruderfinnen (16 bis 19) gekoppelte Propeller-Module (M1 bis M4) zugeordnet sind; (vgl. Figur 1)

Figur 1



EP 1 970 664 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuerung für Kleinflugkörper, wie diese als ergänzende Bewaffnung für Infanteristen, für den Grenzschutz, für Antiterrorereinheiten und Ähnliches zum Einsatz gelangen.

[0002] Solche Propeller getriebene einen batteriegespeisten Elektromotor als Antrieb aufweisende Kleinflugkörper werden aus Behältern oder Startrohren verschossen und entfalten nach dem Start mittels Ruder-
5 maschinen verstellbare mit der Rumpfstruktur verbundene Flügel und Leitwerksflächen zur Erzeugung von Drehmomenten um die Lenks- und Querachse des Kleinflugkörpers; vgl. DE 10 2004 061 977 A1.

[0003] Infolge der geringen Vorwärtsgeschwindigkeit des Kleinflugkörpers zumindest am Anfang der Flugbahn, also seiner Freiflugphase ist die Wirksamkeit von aerodynamisch wirkenden Flächen nicht ausreichend, um insbesondere hier notwendige schnelle Steuerkommandos ausführen zu können. Hier setzt nun die Erfindung ein, deren Aufgabe es ist, die Steuerungsfähigkeit solcher Kleinflugkörper zu verbessern.

[0004] Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Die Ausbildung der Steuereinrichtung nach der Erfindung ermöglicht auf einfachste Weise eine zusätzliche Schubvektorsteuerung des Kleinflugkörpers, wobei der steuernde Schubvektor durch die resultierende aus vier oder zwei einzelnen der von den konstruktiv mit den Ruderfinnen in ihrer Winkelauslenkung gekoppelten Propellern gelieferten Schüben erzeugt wird, die entweder in ihrem Betrag gleich oder zur Erzeugung der notwendigen Steuermomente über die Lenkelektronik zwecks Schubänderung einzeln angesteuert werden können. Die der Richtungsänderung des Kleinflugkörpers dienenden Schubvektoren erzeugenden Propeller erzeugen gleichzeitig den Antrieb des Kleinflugkörpers und sind jeweils mit je einer Ruderfinne gekoppelt. Die Propeller-Module tragenden Ruderfinnen können auch gesondert am Heck oder Bug des Kleinflugkörpers angeordnet sein.

[0007] Für den Antrieb der an den aerodynamischen Flügeln des Kleinflugkörpers angeordneten Ruderfinnen befindlichen Propeller-Module sind also separate von der Bordbatterie gespeiste Elektromotoren eingesetzt; es kann aber auch mittels eines steuerbaren Verzweigungsgetriebes der Antrieb der auslenkbaren Propeller von einem einzigen Elektromotor abgeleitet werden. Bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform liefern also die den Ruderfinnen zugeordneten Propeller auch den Vortrieb für den Kleinflugkörper, was dessen Aufbau vereinfacht.

[0008] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachfolgend anhand eines mehr oder minder schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeig-

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Kleinflugkörper mit kreuzweise angeordneten aerodynamischen Flächen und

5 Fig. 2 eine Ansicht von hinten auf den Kleinflugkörper nach Figur 1.

[0009] Ein vier kreuzweise an einer Rumpfstruktur 10 (vgl. Figur 1 und 2) angelenkter aerodynamische Flächen 11, 12, 13 und 14 aufweisender Kleinflugkörper 15 weist an den Flächen 11 bis 14 angelenkte Ruderfinnen 16 bis 19 auf, von denen in Figur 1 nur die Ruderfinne 16 dargestellt ist. Mit jeder Ruderfinne ist ein mittels eines nicht dargestellten batteriegespeisten Elektromotors angetriebener Propeller verbunden und bildet mit diesem jeweils ein Propeller-Modul M1 bis M4.

[0010] Der von einem nicht dargestellten Startgestell gestartete Kleinflugkörper wird in seiner Marschflugphase über eine Lenkelektronik längs der gewünschten Flugbahn gesteuert. Hierzu dienen die Ruderfinnen sowie die damit verbundenen Propeller-Module, deren Drehzahlen und damit deren Schub-Vektoren einzeln ferngesteuert werden. Damit ist zu den durch die Ruderfinnen bewirkten Drehmomente um die Längs- und Querachse des Kleinflugkörpers 15 eine unterstützende Schubvektorsteuerung erzielbar. Der wirksame Schubvektor wird erzeugt durch die Resultierende aus den vier einzelnen Schub-Vektoren der Propeller-Module M1 bis M4, die entweder in ihrem Betrag gleich sind oder aber einzeln angesteuert unterschiedlich sein können. Hierdurch wird eine schnelle und wirksame Richtungsänderung des Kleinflugkörpers durch Änderung des Schubvektors auch bei geringen Anströmgeschwindigkeiten der Ruderfinnen erreicht. Das Zusammenwirken der mit den Ruderfinnen konstruktiv verbundenen Propeller-Module, die mit jeder der vier Ruderfinnen in ihrer Winkelauslenkung gekoppelt sind, ermöglicht also eine signifikante Verbesserung der Manövrierfähigkeit des Kleinflugkörpers.

[0011] Bordbatterie, Lenkelektronik und weitere benötigte Baugruppen des Kleinflugkörpers sind der besseren Übersicht halber und, da an sich bekannt, nicht dargestellt.

[0012] Wie in Figur 1 angedeutet können die Ruderfinnen statt an den aerodynamischen Flächen 11 bis 14 auch als gesonderte Ruder nahe dem Heck 20 des Kleinflugkörpers 15 - zum Beispiel bei 22 - oder nahe der Rumpfspitze - zum Beispiel 23 - angeordnet sein.

[0013] Anstelle von vier aerodynamischen Flächen 11 bis 14 können auch nur zwei solcher Flächen, nämlich die Flächen 11 und 12 zur Anwendung gelangen, ohne dass hierbei der erfinderische Gedanke der Lenkunterstützung, bzw. Lenkung mittels steuerbaren Schubvektoren verlassen wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

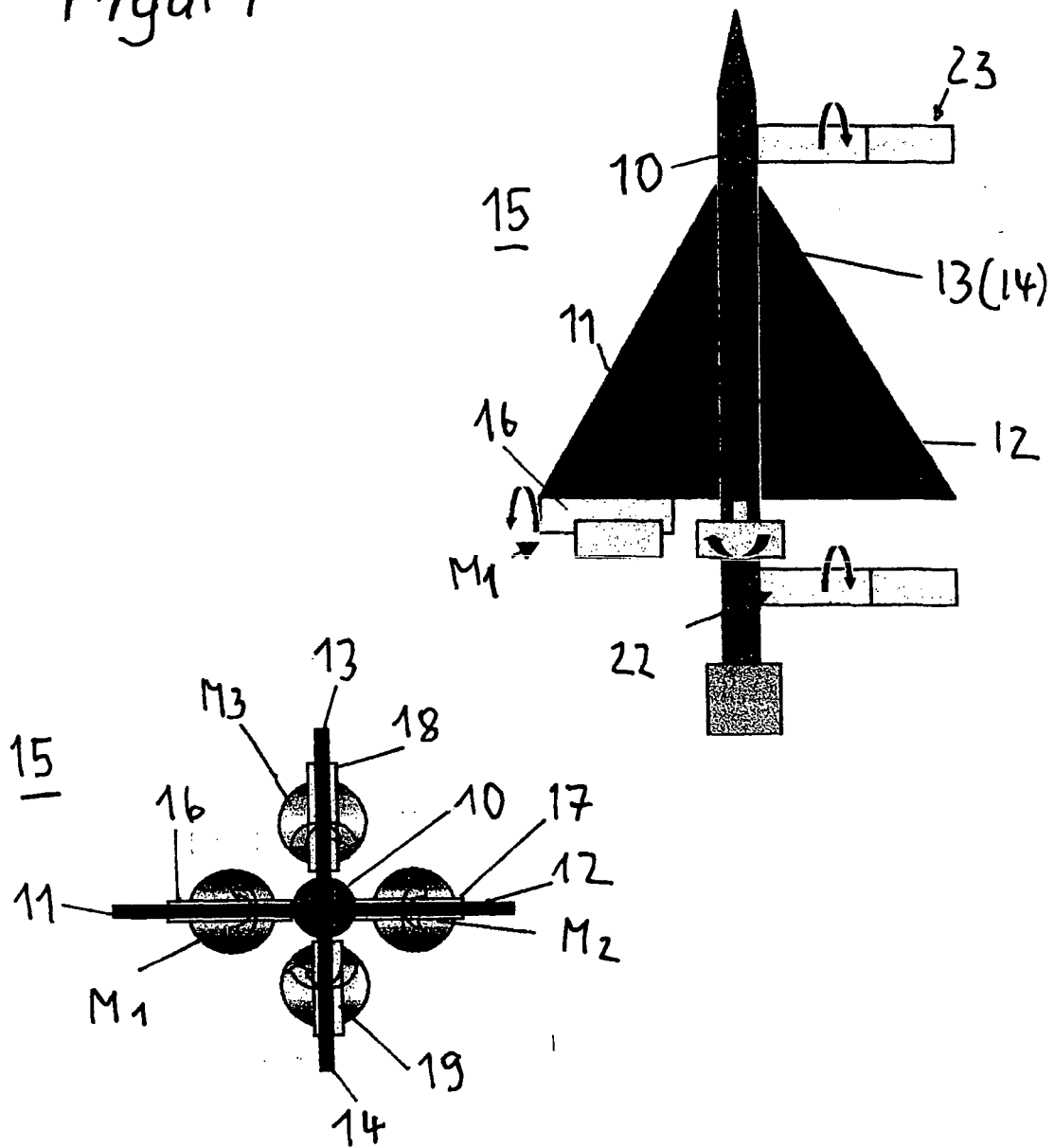
[0014]

10	Rumpfstruktur	
11	aerodynamische Fläche	
12	aerodynamische Fläche	
13	aerodynamische Fläche	
14	aerodynamische Fläche	5
15	Kleinflugkörper	
16	Ruderfinne	
17	Ruderfinne	
18	Ruderfinne	
19	Ruderfinne	10
20	Heck	
22	Ruderfinne am Heck	
23	Ruderfinne am Bug	
M1	Propeller-Modul	
M2	Propeller-Modul	15
M3	Propeller-Modul	
M4	Propeller-Modul	

Patentansprüche 20

1. Steuereinrichtung zur Erzeugung von Drehmomenten um die Längs- und Querachse eines über eine Lenkelektronik fernlenkbaren mittels Propeller angetriebenen Kleinflugkörpers (15) mit der aerodynamischen Flugstabilisierung dienenden, angelenkte Ruderfinnen (16 bis 19) aufweisenden Flügeln (11 bis 14), **dadurch gekennzeichnet, dass** den Ruderfinnen (16 bis 19) in ihrer Drehzahl über die Lenkelektronik beeinflussbare in ihrer Winkelauslenkung mit den Ruderfinnen (16 bis 19) gekoppelte Propeller-Module (M1 bis M4) zugeordnet sind, die gleichzeitig auch den steuerbaren Vortrieb für den Kleinflugkörper (15) liefern. 25 30 35
2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Propeller-Module (M1 bis M4) tragenden Ruderfinnen (16 bis 19) an dem Kleinflugkörper (15) gesondert zugeordneten aerodynamischen am Heck (22) oder Bug (23) des Kleinflugkörpers (15) befindlichen Ruderflächen (22) angeordnet sind. 40
3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomente um die Längs- und Querachse des Kleinflugkörpers (15) erzeugenden Propeller-Module (M1 bis M4) jeweils eigene von der Bordbatterie des Kleinflugzeuges (15) gespeiste Elektromotoren aufweisen. 45 50
4. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Drehmomente um die Längs- und Querachse des Kleinflugkörpers (15) liefernden Propeller direkt an den Flügeln (11 bis 14) angeordnet sind. 55

Figur 1



Figur 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004061977 A1 [0002]