



(10) **DE 10 2018 007 160 A1** 2020.03.12

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 007 160.0**

(22) Anmeldetag: **11.09.2018**

(43) Offenlegungstag: **12.03.2020**

(51) Int Cl.: **B64D 27/00 (2006.01)**

B64C 31/024 (2006.01)

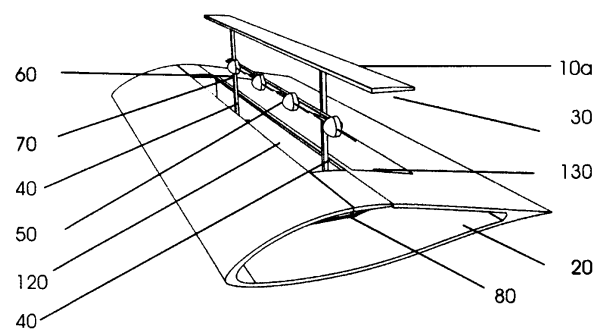
(71) Anmelder:
**Koppenwallner, Georg Emanuel, 37085 Göttingen,
DE**

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Propeller-Schubklappe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Antriebsverfahren mittels Schubklappe für Segelflugzeuge aber auch für größere Elektroflugzeuge. Diese Schubklappe verwendet Propeller und zeichnet sich dadurch aus, dass die Wirkfläche der ausgefahrenen Schubklappe größer als die Stirnfläche der eingefahrenen Schubklappe ist.



Beschreibung

[0001] Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2016 010 216 ist eine Schubklappe bekannt, die anstelle der Schempp-Hirth Bremsklappe, SH-Klappe, eine Reihe von Impellern ausfährt. Diese Impeller-Schubklappe, ISK, dient als Antrieb für Flugzeuge, insbesondere für Segelflugzeuge. Bei der Verwendung von Impellern oder ummantelten Luftschrauben bestimmt aber die Dicke des Flügels den maximalen Durchmesser der Antriebsgebläse, jedenfalls dann, wenn die Gebläseachse in Flugrichtung ausgerichtet ist und während des Aus- und Einfahrens an dieser Orientierung nichts verändert wird.

[0002] Moderne Flugzeuge, insbesondere Segelflugzeuge, weisen extrem geringe Flügeldicken auf. Da der Strahlwirkungsgrad aber von der Wirkfläche des Gebläses, also von der Eintrittsöffnung der Gebläse bzw. der durchströmten Fläche bei Propellern abhängt, benötigt ein Schubklappen-Antrieb für derartige Flugzeuge sehr viele Impeller.

In Bezug auf Flugzeuge mit größerer Profildicke, etwa in Holz- oder Glasgewebe-Bauweise, hat ein Flugzeug in Carbon-Gewebe Bauweise damit pro Meter Spannweite weniger Schub zur Verfügung.

[0003] Ein weiteres Problem ist, dass heutige Segelflugzeuge mit ihren dünnen Tragflächen in der Regel auch mit höheren Flächenbelastungen fliegen und schwerer sind als ihre Vorgänger aus Holz, Metall oder Glasgewebe, also auch mehr Schub benötigen, insbesondere beim Start oder beim Steigen. Bisher erfolgt der Eigenstart von Segelflugzeugen zumeist mit großen Propellern, die für den Segelflug eingefahren oder strömungsgünstig gefaltet werden.

[0004] Aus der Multicopter Technik sind elektrische Antriebe mit Zweiblatt-Propellern bekannt. Die Verwendung von Einblatt- bzw. Zweiblatt-Propellern für eine Schubklappe erlaubt es die Propeller in Spannweitenrichtung, also parallel zur Flügeloberfläche in Richtung der Querachse bzw. der Flügelachse, auszurichten. Diese Ausrichtung der Propeller kann mechanisch oder aber elektrisch erfolgen. Moderne Elektromotoren haben die Eigenschaften von Schrittmotoren und sind positionierbar. Auf diese Weise lassen sich Propeller mit Durchmessern von einem Vielfachen der Flügeldicke in die Tragflügelkontur einfahren. Man kann ferner Mehrblattpropeller verwenden, deren Blätter sich in einer Linie beim Stillstand also zum Einfahren anordnen lassen. Einen derartigen Antrieb kann man Propeller-Schubklappe, PSK, nennen.

[0005] Die Propeller werden beim Einfahren vom Deckel der SH-Klappe bedeckt. Dieser Deckel ist im eingefahrenen Zustand eine Konturfläche, die der Profilkontur entspricht. Anstelle der Widerstandsfläche der SH-Klappe sind unter diesem Deckel die

Propeller an individuellen Masten oder aber an einer gemeinsamen Traverse zwischen den Anlenkhebeln der SH-Klappe befestigt. Die Verfahrmechanik dieser PSK kann schierend oder linear erfolgen. Man kann sich auch vorstellen, dass Gruppen von individuell oder gemeinsam ausfahrbaren Antriebseinheiten mit anderen Orientierungen der Ausfahrmechanismen als Schubklappen verwendet werden, z.B. die bekannten Lösungen von kleinen Klapptriebwerken oder Ausklappimpellern aus der Modellflugtechnik.

[0006] In gewisser Weise ist die Schubklappe mit nebeneinander in Querachsen- bzw. Spannweitenrichtung angeordneten Zweiblatt-Propellern auch eine Art Multiklapptriebwerk. Bei der schierend ausfahrenden PSK vom SH-Klappen Typ erfolgt das Ausfahren in einer Ebene etwa parallel zu der von Querachse und Hochachse aufgespannten Ebene. Beim Klapptriebwerk im Rumpf erfolgt das Ausfahren in einer Ebene, die von Hochachse und Längsachse aufgespannt wird.

[0007] Die PSK kann sowohl die Funktion eines Antriebes als auch die Funktion einer Luftbremse und im Fall eines elektrischen Antriebes der Energierückgewinnung übernehmen. Allerdings kann die PSK im Betrieb, also bei drehenden Propellern, nicht eingefahren werden, da die Propeller beim Einfahren durch die Konturfläche **30** bzw. den Boden des Klappenkastens blockiert würden. Bei einer ISK wird der freie Drehraum der Impeller nicht durch das Einfahren verändert, allerdings die Zuströmung und Abströmung. Deswegen ist es denkbar, dass die PSK nur als ausfahrbarer Antrieb eingesetzt wird. Das Flugzeug sollte in diesem Fall noch über zusätzliche Bremsklappen verfügen. Wird die PSK auch als Luftbremse eingesetzt, dann erfolgt die Brems- bzw. Schubwirkung wahlweise a) durch Umkehrschub, b) durch Energierückgewinnung über die Propeller, c) durch die windmühlenden Propeller ohne Energierückgewinnung, d) durch Schleppschub, wenn die Sinkrate zu groß wird, also das Flugzeug zu kurz kommen würde. Die Bremswirkung der PSK wird also durch die Propellerdrehzahl, Energie-Zufuhr oder Energie-Abfuhr, und über die Propeller-Drehrichtung bestimmt. Durch Regelung dieser Größen kann der Anflugswinkel, also der Winkel zwischen Flugpfad und Horizontalen, gesteuert werden. Die Regulierung des Gleitpfades wird sozusagen auf elektrische Weise möglich.

[0008] Die PSK kann mit den bekannten mechanischen Lösungen aus- und eingefahren werden, z.B. mittels Kurbelmechanismen von Hand, wie das Triebwerk bzw. die Klappen der PIK-20. Aber auch das Ein- und Ausfahren mittels Aktuatoren oder Servos elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch ist denkbar. Vorteil ist der Wegfall des mechanischen Klappenmechanismus mit Schubstangen oder Achsen und die Handhabung höherer Bedienkräfte. Die Verwendung von Servos oder Aktuatoren, erleichtert aber

auch die Ansteuerung von mehr als einer Schubklappe pro Flügel, da mechanischen Anlenkungen und Kraftübertragungen räumliche Grenzen in einem Flugzeug gesetzt sind.

Nach dem Start können überflüssige Antriebseinheiten auf diese Weise eingefahren werden. Die restlichen ausgefahrenen Antriebseinheiten erzeugen den Schub für den Schwebeflug. Es können aber auch spezielle Schubklappen mit Propellern oder Impellern höherer Effizienz für größere Geschwindigkeiten stattdessen ausgefahren werden. Je höher die Geschwindigkeit eines Antriebes ist, um so kleiner kann die Eintritts- also Wirk-fläche dieses Antriebes sein. Impellerantriebe sind deswegen besonders für höhere Geschwindigkeiten geeignet. Über diese Auswahl von Wirkflächen und Antriebseinheiten lässt sich der Antrieb vergleichbar zu einem Getriebe bzw. einem Verstellpropeller für verschiedene Geschwindigkeiten optimieren.

Der Aufbau der PSK kann sich wie bei der ISK an den derzeitigen Lösungen für Bremsklappen orientieren. Die Widerstandsfläche bei der klassischen SH-Klappe wird durch eine Reihe von Antriebseinheiten ersetzt. Zusätzlich zur oberen Konturfläche der Klappen kann eine untere Konturfläche vorgesehen werden, die im ausgefahrenen Zustand der PSK den offenen Klappenkasten schließt.

Zu einer Schubklappe gehören aber neben den Antriebseinheiten auch die Regelung und die Energiespeicher. Diese sollten räumlich nahe beieinander liegen.

Bei der Fertigung von Tragflächen in Faserverbundbauweise werden die Bremsklappen als vorgefertigte Einheit, oft als Klappenkasten bezeichnet, beim Bau der Tragflächen mit in die Form eingelegt. Beim Bau von Schubklappen kann auch so verfahren werden. Allerdings kann es sinnvoll sein neben dem Klappenkasten für Schubklappen noch einen weiteren Bauraum für die Bauteile der Regelung und der Energiespeicherung vorzusehen, sozusagen den Versorgungskasten, der ebenfalls wie der Klappenkasten beim Bau der Tragflächen mit in die Form eingelegt wird.

Dieser Versorgungskasten kann mit einer Klappe an der Oberseite oder Unterseite des Flügels für Wartungsarbeiten versehen sein. Natürlich kann man die Versorgungseinheiten auch getrennt von der PSK an anderer Stelle von Rumpf oder Flügel unterbringen. Die Drehrichtung der Propeller kann an gegenüberliegenden Flächen gegensinnig erfolgen. Dies ist einfach machbar, da die Drohnenantriebe auf gegeläufigen Propellern beruhen. Es kann auch sinnvoll sein, die Drehrichtung nebeneinander laufender Propeller unterschiedlich zu gestalten, so dass helikale Strömungen erzeugt werden, die den idealerweise widerstandsarmen Beltrami Strömungen nahe kommen.

Fig. 1 zeigt die drei Achsen eines Flugzeuges **5**, die Längsachse **1**, die Querachse **2** und die Hochachse **3**. Bei diesem Flugzeug verlaufen die Tragflächen in etwa in Richtung der Querachse **2**. Die Flügelachse **7** verläuft etwa in Richtung der Querachse **2**.

Fig. 2 zeigt ein Flügelprofil **20** im Schnitt, vergl. **Fig. 4**. Blickrichtung ist in Richtung der Flügelachse **7** von **Fig. 1**, und die Profiltiefe **T** bleibt längs der Flügelachse konstant. Die PSK **10a** wird durch die Anlenkhebel **40** ausgefahren und um die Achsen **110** gedreht. An höchster Stelle ist die obere Konturfläche **30** der PSK zu sehen. Der Motor **70** mit Propeller **60** ist an der Traverse **50** befestigt. Der Propeller steht in dieser Darstellung senkrecht, also in Richtung der Hochachse **3**. Im Inneren des Flügelprofils **20** erkennt man den Klappenkasten **80** und den Versorgungskasten **90**, der die zur PSK gehörenden Batterien und elektronischen Regler **140**, also die Versorgungseinheiten, aufnehmen kann.

Fig. 3 zeigt das gleiche Flügelprofil **20**, in das die PSK **10e** eingefahren ist. Dabei ist der Propeller **60** in dieser Darstellung waagrecht orientiert, in Richtung der Querachse, damit die PSK **10e** in den Klappenkasten **80** passt.

Fig. 4 zeigt eine schräge Aufsicht von Vorne auf einen Flügel **20**, aus dem die PSK **10a** ausgefahren ist. Die Motoren **70** mit den Propellern **60** sind an der Traverse **50** befestigt. Der Klappenkasten **80** hat an der Flügeloberseite eine Öffnung **120**, die im eingefahrenen Zustand durch die Konturfläche **30** verschlossen wird. Für eine bessere Strömungsführung kann man im unteren Bereich der Anlenkhebel **40** eine untere Konturfläche zum Schließen dieser Öffnung **120** bei ausgefahrener Schubklappe befestigen. Das ist nichts anderes als eine zweite Traverse, deren Fläche vergrößert ist, und die im Bereich der scherenden Anlenkhebel **40** über Aussparungen verfügt. In dieser Darstellung ist diese untere Konturfläche nicht dargestellt, vergl. **Fig. 9-11**. Hinter der Öffnung des Klappenkastens **120** ist ein abnehmbares Segment der Flügeloberfläche vorgesehen, der Deckel des Versorgungskastens **130**.

Fig. 5 zeigt eine eine Tragfläche **20** mit einer in den Klappenkasten **80** eingefahrenen PSK **10e**. Die obere Konturfläche **30** ist demontiert und gibt den Blick frei auf auf den offenen Klappenkasten **80**. Hinter dem Klappenkasten **80** ist der nicht sichtbare Versorgungskasten, der durch den Deckel **130** abgedeckt ist.

Fig. 6 zeigt die selbe Ansicht wie **Fig. 5**. Allerdings ist jetzt ein Teil der Tragfläche entfernt bzw. ein Teilstück der Tragfläche **20t** in Quer-

achsenrichtung **2** verschoben. Der Deckel des Versorgungskastens **130** ist ebenfalls verschoben und gibt den Blick auf den offenen Versorgungskasten **90** frei mit vier Versorgungseinheiten der vier Antriebe **140**, also Batterien und Regler. Man erkennt ein getrenntes Bauteil, sozusagen ein Schubklappenmodul **150**, das die gesamte Antriebseinheit aufnimmt und aus der PSK **10e**, dem Klappenkasten **80**, dem Versorgungskasten **90** und den Versorgungseinheiten **140** besteht. Ein solches Modul kann vorgefertigt werden und beim Bau von Flächen in Kompositbauweise mit in die Form eingelegt werden. Auf diese Weise können normale Flächen oder PSK-Flächen mit derselben Form wahlweise gefertigt werden.

Fig. 7 zeigt die PSK **10a** ausgefahren aus dem Tragflügel **20** und von Vorne, also in Längsachsenrichtung. Ein Motor **70r** mit Propeller **60r** ist an einem Ausleger **55** der Traverse **50** befestigt. Prinzipiell kann man alle Antriebseinheiten, also Propeller und Motor, zwischen den Anlenkhebeln **40l**, **40r** befestigen. Man könnte jedoch auch jeder Antriebseinheit einen eigenen Anlenkhebel zuordnen, vergl. **Fig. 8**. Die von einem Propeller überstrichene Fläche wird durch den Propellerdrehkreis **100** bestimmt. Die Wirkbreite der Antriebseinheiten erstreckt sich über eine Länge **L** des Tragflügels **20**, die die Propellerdrehkreise **100** bestimmen, gekennzeichnet, durch die strichpunktierten vertikalen Projektionslinien **105**. Die PSK wird auf eine Höhe **H** ausgefahren. Die Wirkfläche **170** der PSK ist dann in etwa das Produkt aus $L \cdot H$. Der Flügel hat in diesem Beispiel eine Dicke **D**. Im Fall der eingefahrenen PSK befindet sich diese in der Stirnfläche des Flügels auf einer Breite **L**, also beträgt die Stirnfläche bezüglich der PSK $L \cdot D$, **160**. Die Höhe **H**, die die PSK ausgefahren wird, ist deutlich größer als die Flügeldicke **D**. Im unteren Teil der **Fig. 7** werden die beiden Flächen miteinander verglichen. Die Wirkfläche der PSK **170**, $L \cdot H$, ist deutlich größer als die Stirnfläche des Flügels **160**, $L \cdot D$, die die eingefahrene PSK **10** aufnimmt. Als Formel: $L \cdot H > L \cdot D$,

Fig. 8 zeigt schematisch eine PSK **10**, bei der jeder Antriebseinheit, bestehend aus Motor **70** und Propeller **60**, ein Anlenkhebel **40** zugeordnet ist. Die Anlenkhebel **40**, werden durch die Verbindungsstangen **180** verbunden. Die Kreise **190** stellen Drehpunkte dieser Parallelogrammverschiebung dar. Das Rechteck **85** stellt die vertikale Rückwand des Klappenkastens dar.

Fig. 9 zeigt eine seitliche Ansicht auf eine ausgefahrene Schubklappe **10a**, die über eine untere Konturfläche **35** verfügt, die den Klappenkasten **80** im ausgefahren Zustand verschließt. Im Gegensatz zur **Fig. 2** ist hier die Achse **110** tiefer gelagert, so dass sich im Klappenkasten

80 ausreichend Platz für die gesamte eingefahrene Schubklappe findet, **Fig. 10**.

Fig. 10 zeigt die in den Klappenkasten **80** eingefahrene Schubklappe **10e** der **Fig. 9**. Dabei befindet sich der Motor **70** sehr eng zwischen der oberen Konturfläche **30** und der unteren Konturfläche **35**. Die vergleichbare Situation in der **Fig. 3** erlaubt nicht die Unterbringung einer unteren Konturfläche **35** im Klappenkasten **80**.

Fig. 11 zeigt einen Ausschnitt der nach rechts einfahrenden Schubklappe der **Fig. 9** und **Fig. 10** von hinten, also von der Profilhinterkante **200** der **Fig. 10**. Dabei erkennt man zwei senkrecht vom Anlenkhebel **40** abgehende Anlenkarme **56o** und **56u**. In **Fig. 11** ist die Traverse **50** am oberen Anlenkarm **56o**, befestigt, so dass die Traverse mit dem Motor im eingefahrenen Zustand höher im Klappenkasten liegt als bei einer Befestigung der Traverse **50** am unteren Anlenkarm **56u**. Durch eine geeignete tiefe Achsposition des Anlenkhebels **40** und den davon nach oben abgehenden Anlenkarm **56o** kann man eine Schubklappe so gestalten, dass diese auch mit einer Konturfläche **35** in den Klappenkasten **80** passt.

Fig. 12 zeigt sehr schematisch in der Aufsicht einen ungepfeilten Flügel **210**, bei dem die Querachse **2** und die Flügelachse **7** in etwa parallel laufen und einen gepfeilten Flügel **220**, bei dem Querachse **2** und Flügelachse **7** nicht parallel sind. Jeder Flügel **210**, **220** hat zwei PSK **230a,b** bzw. **240a,b**. Jedes der Rechtecke **215** bzw. **225** symbolisiert die Projektion eines Motors mit Propellerkreis, also einer Antriebseinheit. Bei dem ungepfeilten Flügel **210** liegen die Projektionen der Antriebseinheiten **215** in einer Linie unter den oberen Konturflächen **30a,b**, als punktierte Rechtecke angedeutet. Bei dem gepfeilten Flügel **220** sind die Projektionen der Antriebseinheiten **225** gestuft und in etwa parallel zur Flügelachse **7** ausgerichtet und unterhalb der trapezförmigen gepunktet dargestellten oberen Konturflächen **30a,b** angeordnet. Bei jedem Flügel **210** bzw. **220** kann eine nur für den Start notwendige PSK **230a** bzw. **240a** für den Reiseflug eingefahren werden.

Schlussbemerkung:

[0009] Ziel bei Motorseglern ist es eine möglichst große Wirkfläche des Antriebes mit wenig Aufwand aus der Kontur eines Flugzeuges ausklappen zu können. Der Klapptriebwerksantrieb erreicht dies durch Einfädeln des Propellers in der Rumpfröhre. Der Strahlseglerantrieb ordnet die Gebläse hintereinander an. Die Schubklappe ordnet die Gebläse nebeneinander an und benutzt zum Einfahren den Stauraum in den Tragflächen. Der FES als Vertreter der Klapppropeller versteckt die Propellerflügel in

der Rumpfkontur. Die Segelflugzeugturbine wird aus dem Rumpf ausgefahren und weist kaum Wirkfläche auf.

Unter diesen Konzepten ist eine Schubklappe das einzige Konzept, das auf eine vorhandene Baugruppe in einem Segelflugzeug, nämlich die SH-Klappe Klappen aufbaut. Im Falle der ISK ist diese Wirkfläche durch die Stirnfläche der Tragfläche und die Breite der Schubklappe begrenzt. Im Falle der PSK kann die Wirkfläche deutlich größer ausgelegt werden als die zugehörige Stirnfläche.

Die Bremswirkung der PSK erfolgt elektrisch über die Energieströme, die über die Propeller mit der Luft ausgetauscht werden.

Durch diese Weiterentwicklung der Schubklappe ergibt sich die Möglichkeit den Antrieb auf die Geschwindigkeiten bzw. die Aufgabe des Flugzeuges noch besser anzupassen. Die ISK ist besser für höhere Geschwindigkeiten geeignet. Die PSK ist eher für langsame Geschwindigkeiten bzw. Steigen und Start geeignet. Das ist nichts anderes als der alte Gegensatz zwischen Propeller- und Strahl-Antrieb.

Weiter denkend kann man die ISK bzw. die PSK auch für den Antrieb größerer Flugzeuge mit guten Gleiteigenschaften vorsehen, etwa kleinen Verkehrsflugzeugen. Insbesondere Landungen im Gleitflug werden Lärmprobleme verringern.

Abkürzungen:

SH-Klappe	Schempp-Hirth Klappe
ISK	Impeller-Schubklappe
PSK	Propeller-Schubklappe

Bezugszeichenliste

1	Längsachse
2	Querachse
3	Hochachse
5	Flugzeug
7	Flügelachse
10a	PSK Propellerschubklappe ausgefahren
10e	PSK Propellerschubklappe eingefahren
20,20t	Flügelprofil, Tragfläche
30, 30a,b	obere Konturfläche,
35	untere Konturfläche
40	Anlenkhebel
50	Traverse
55	Ausleger der Traverse
56o, 56 u	Anlenkarm oben, Anlenkarm unten

60, 60r	Propeller
70, 70r	Motor mit Spinner
80	Klappenkasten
85	Rückwand Klappenkasten
90	Versorgungskasten
100	Fläche Propellerdrehkreis
110	Achse des Klappenhebels
120	Öffnung des Klappenkastens im Flügel
130	Deckel des Versorgungskasten
140	Batterien und Regler, Versorgungseinheiten
150	Schubklappenmodul
160	-Stirnfläche Tragflügel unter PSK
170	Wirkfläche PSK
180	Verbindungsstangen
190	Drehpunkte
200	Profilhinterkante
210	ungefeilter Flügelachse
215	Projektion der Antriebseinheiten in einer Linie
220	gefeilter Flügel
225	Projektion der Antriebseinheiten gestuft
230a,b	PSK von oben, gerade
240a,b	PSK von oben, gestuft
D	Flügeldicke im Bereich der PSK
H	Höhe der ausgefahrenen PSK
L	Flügelbereich der PSK
T	Profiltiefe

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102016010216 [0001]

Patentansprüche

1. Verfahren für den Antrieb eines Fahrzeuges, insbesondere eines Luftfahrzeuges oder Segelflugzeuges, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit 10 etwa in Richtung der Flügellängsachse, bzw. quer zur Längsachse linear oder schierend einfahrbar ist und die Wirkfläche 170 des ausgefahrenen Antriebes 10a größer als die Stirnfläche 160 des in die Tragfläche 20, 210, 220 eingefahrenen Antriebes 10e sein kann.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb dieses Verfahrens auch als Luftbremse und zur Energierückgewinnung dienen kann.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 und 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verfahrensmechanismus ein ausscheres Parallelogramm, also vom Schenck-Hirth Typus, ist.

4. Verfahren gemäß den Ansprüchen 1-3 **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Tragfläche 210, 220 mehr als eine Schubklappe 230a,b , 240a,b aufweist, und dass diese Schubklappen unabhängig voneinander verfahren werden können.

5. Verfahren gemäß den Ansprüchen 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheiten 225 der Schubklappe 240 gestaffelt angeordnet sind.

6. Schubklappe gemäß den Ansprüchen 1-5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die PSK 10 über eine untere Konturfläche 35 verfügt, also dass der Klappenkasten 80 bei ausgefahrener PSK 10a geschlossen ist.

7. Schubklappe gemäß den Ansprüchen 1-6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Klappenkasten 80 und der Versorgungskasten 90 und eine Einheit bilden und mit der Schubklappe 10 ein Modul 150 ergeben.

8. Schubklappe gemäß den Ansprüchen 1-7 **dadurch gekennzeichnet**, dass Einblatt-Propeller oder Zweiblatt-Propeller 60 oder Propeller, deren Blätter im Stillstand in einer Linie angeordnet sind, verwendet werden .

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

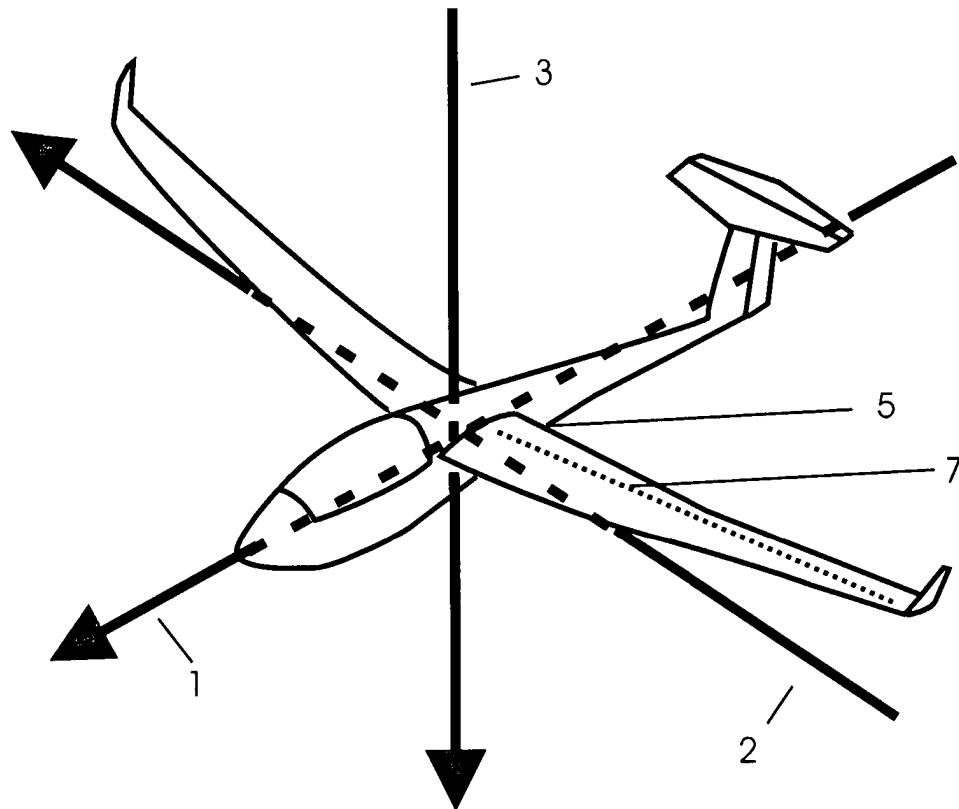


Fig. 2

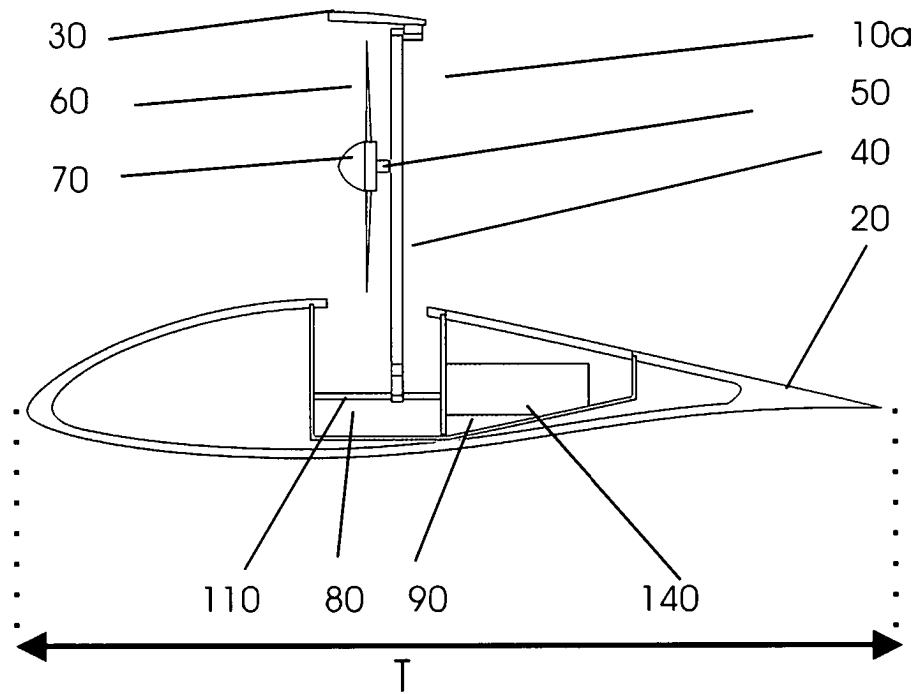


Fig. 3

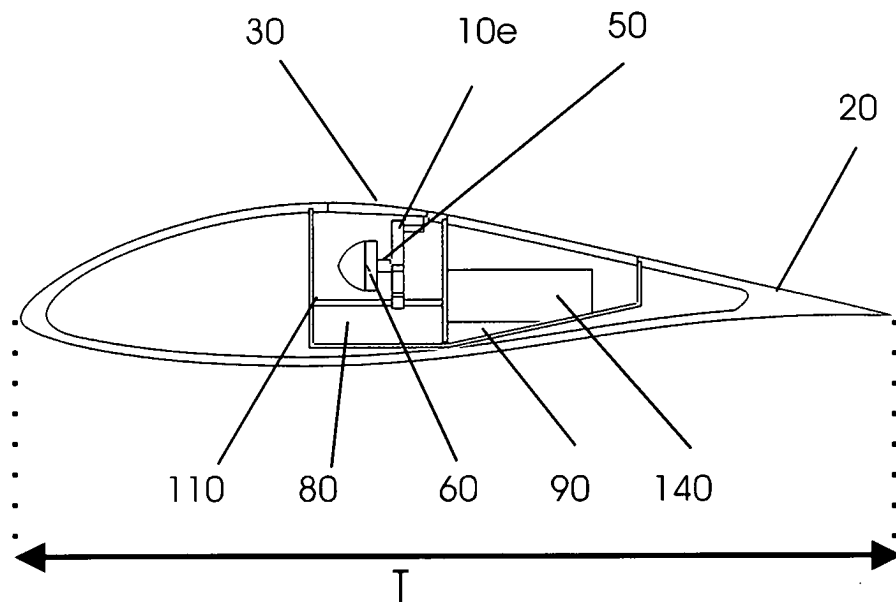


Fig. 4

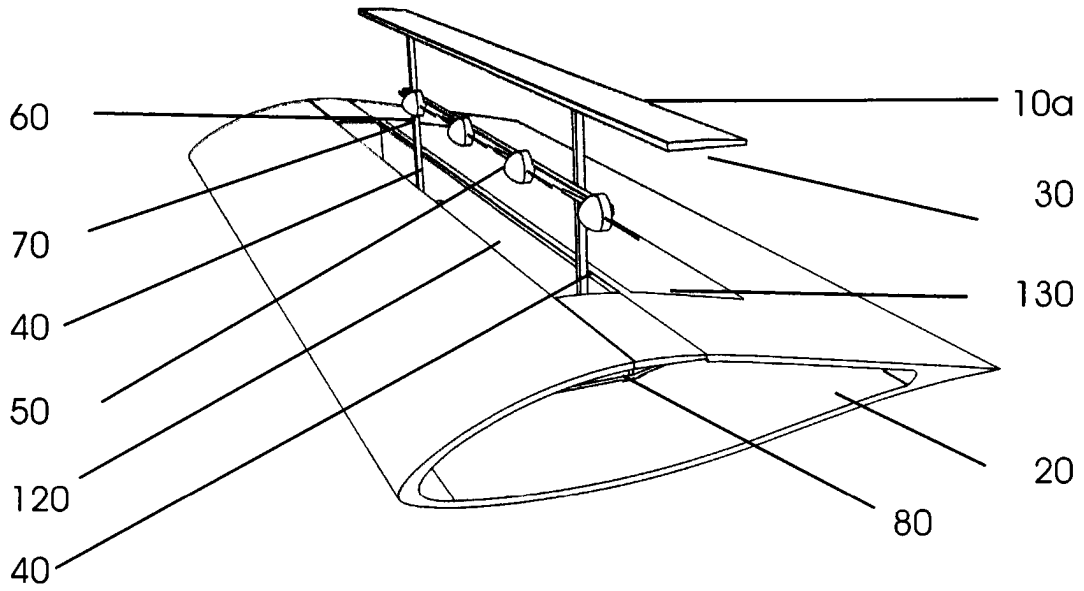


Fig. 5

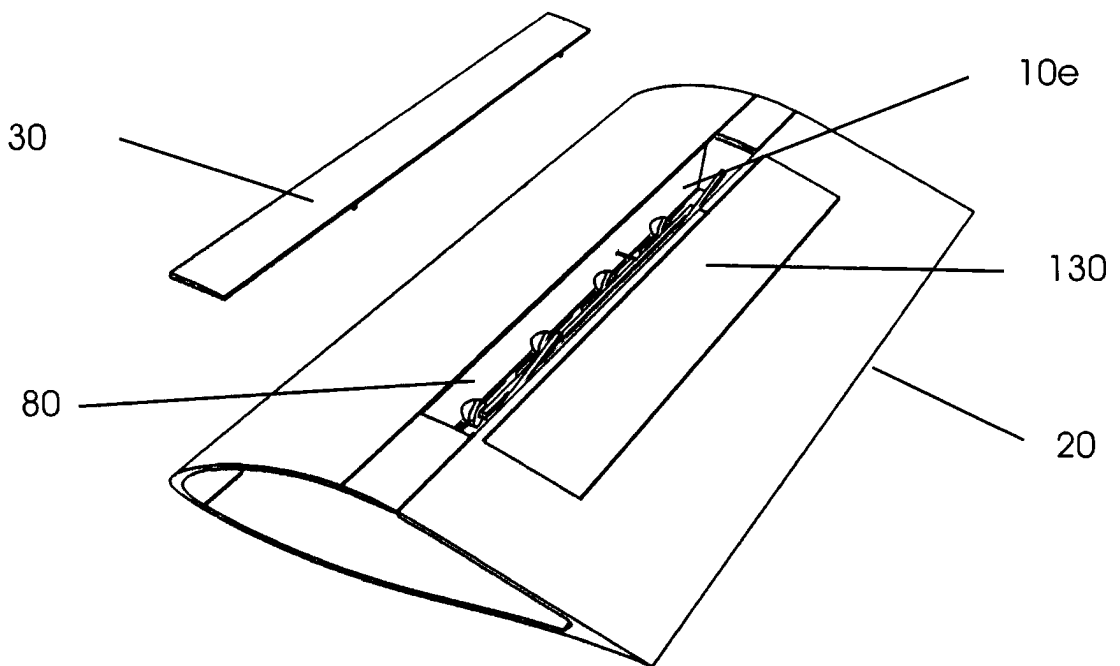


Fig. 6

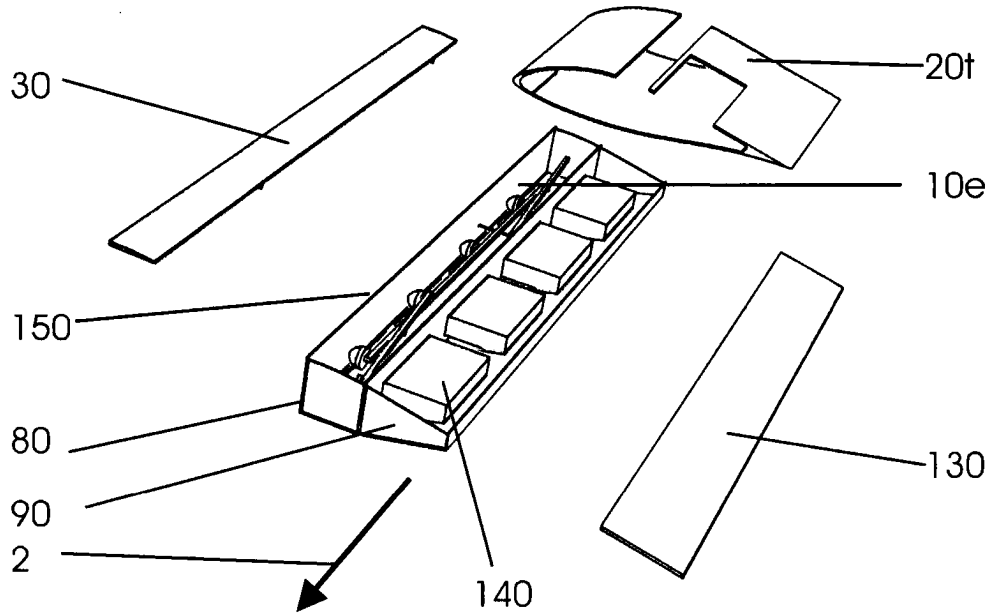


Fig. 7

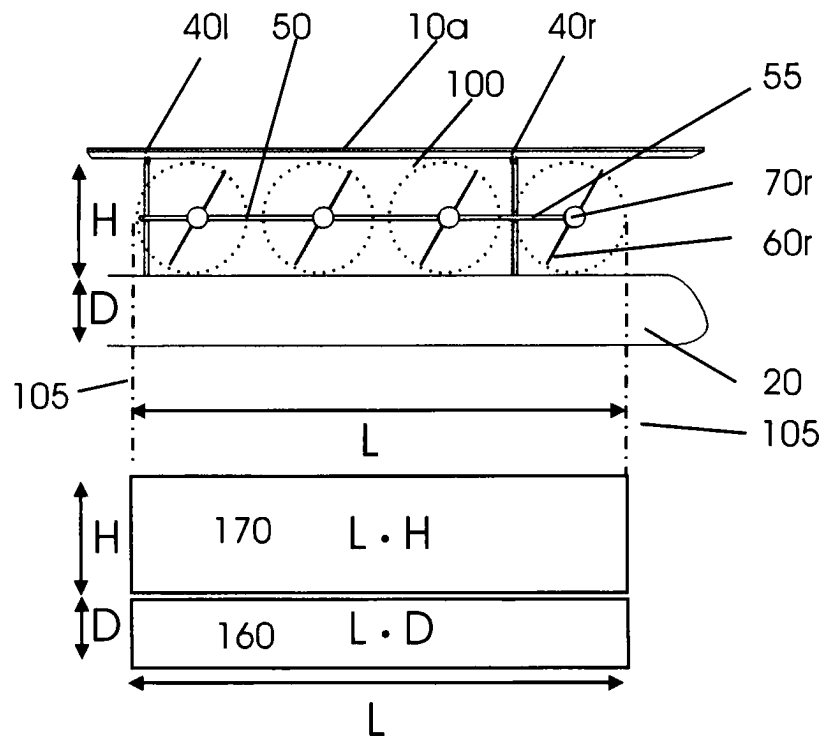


Fig. 8

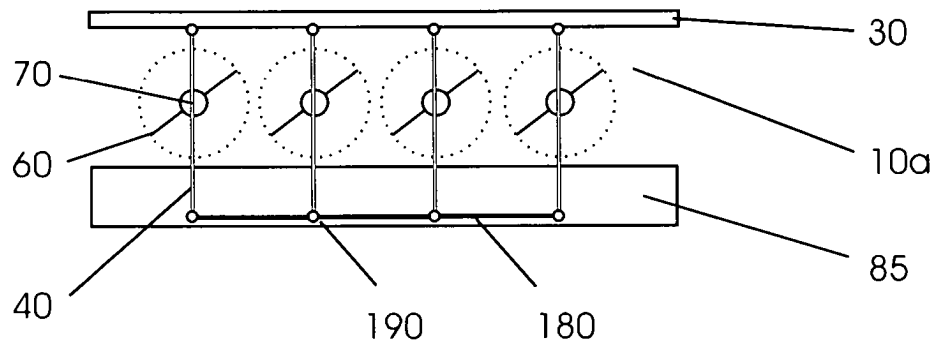


Fig. 9

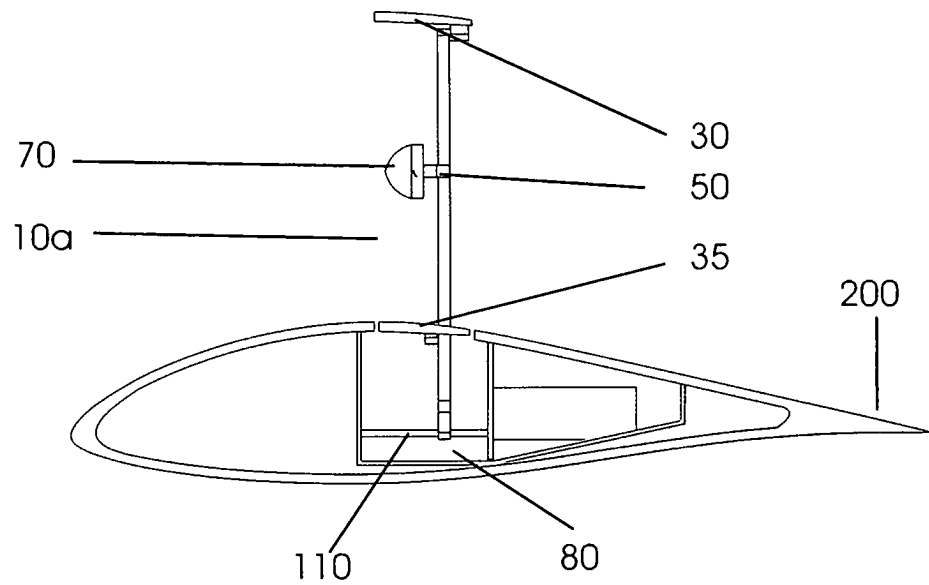


Fig. 10

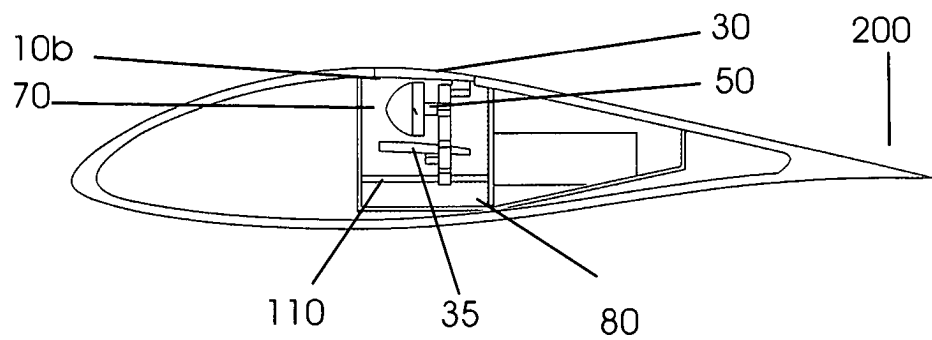


Fig. 11

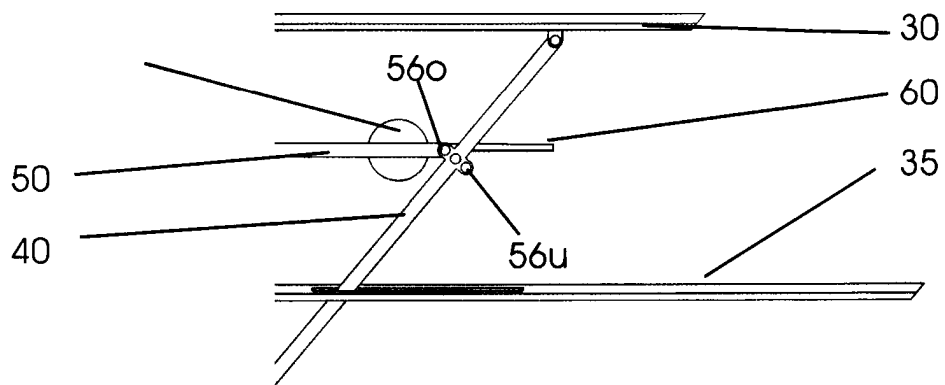


Fig. 12

