



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 300 703 A7

Ertelt gemäß § 18 Absatz 2
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) B 64 C 29/00

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD B 64 C / 210 292 4

(22) 29. 12. 78

(45) 09. 07. 92

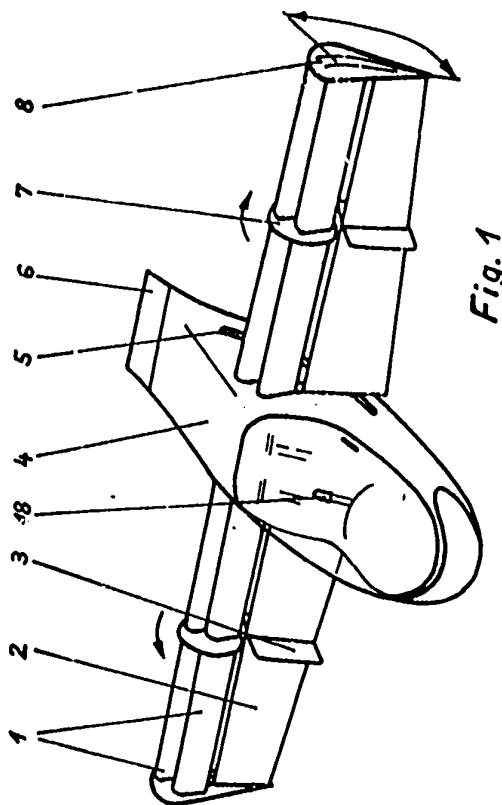
(71) siehe (72)

(72) Gottschling, Dieter, Prießnitzstraße 32, O - 8060 Dresden, DE

(73) siehe (72)

(54) Luftfahrzeug mit Wellpropeller für niedrige und mittlere Fluggeschwindigkeiten

(57) Die Erfindung betrifft ein senkrechtstart- und -landefähiges Luftfahrzeug für geringe und mittlere Fluggeschwindigkeiten. Es ist Aufgabe der Erfindung, ein senkrechtstart- und -landefähiges, leicht steuerbares und eine hohe Manövrierfähigkeit besitzendes Luftfahrzeug mit Wellpropeller zu schaffen und den Wellpropeller so auszubilden, daß seine volle Schubleistung für den Horizontal-, Steig- und Vertikalflug gleichermaßen ausgenutzt und auf ein Traggas verzichtet werden kann. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß beidseitig am Rumpf (4) des Luftfahrzeuges je ein einseitig angetriebener, parallel zur Luftfahrzeug-Querachse schwenkbarer Wellpropeller (1; 2) angebracht ist und daß bei der Schwenkung des Wellpropellers (1; 2) der Entweller (2) immer im Bereich der von den Wellflügeln (1) erzeugten gewellten Strömung angeordnet ist. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Luftfahrzeug mit Wellpropeller für niedrige und mittlere Fluggeschwindigkeiten, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig am Rumpf (4) des Luftfahrzeuges je ein einseitig angetriebener, drehzahlregelbarer, zum Senkrecht- und Horizontalflug parallel zur Luftfahrzeug-Querachse schwenkbarer Wellpropeller (1; 2) angebracht ist und daß bei der Schwenkung der Wellpropeller (1; 2) der Entweller (2) immer im Bereich der von den Wellerflügeln (1) erzeugten gewellten Strömung angeordnet ist.
2. Luftfahrzeug mit Wellpropeller nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Rumpf (4) beidseitig überragende Antriebswelle (14) an ihren äußeren Enden fest mit einem zwei- oder mehrseitigen Kurbelarm (10) verbunden ist, an dessen Enden je ein Achsbolzen (9) für die Wellerflügel (1) angebracht ist und daß ein um die Antriebswelle (14) schwenkbarer Hebel (15) an seinem Ende fest mit dem Entweller (2) und an seinem Drehpunkt fest mit einem mittleren Steuerrad (13) verbunden ist, welcher über je ein am Kurbelarm (10) gelagertes Zwischenglied (12) mit dem fest mit dem Achsbolzen (9) verbundenen äußeren Steuerrad (11) im Eingriff steht, wobei die Zähnezahl des mittleren Steuerrades (13) und des äußeren Steuerrades (11) gleich ist.
3. Luftfahrzeug mit Wellpropeller nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beidseitig am Rumpf (4) angeordneten Wellpropeller (1; 2) einen gegenläufigen Drehsinn besitzen.
4. Luftfahrzeug mit Wellpropeller nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Schwenken des Wellpropellers (1; 2) der Hebel (15) über einen Lagerbolzen (16) mit einem Steuerknüppel (18) verbunden ist.
5. Luftfahrzeug mit Wellpropeller nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Entwellern (2) von der Profilvorderkante zur Profilhinterkante verlaufende Ruder (3) angeordnet sind.
6. Luftfahrzeug mit Wellpropeller nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Rumpfes (4) ein Stabilisator (6) horizontal angeordnet ist.
7. Luftfahrzeug mit Wellpropeller nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsbolzen (9) der Wellerflügel (1) mittels Zugelementen (7) miteinander verbunden sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Luftfahrzeug, das senkrecht starten und landen kann und für niedrige und mittlere Fluggeschwindigkeiten vorgesehen ist. Es eignet sich besonders als gut manövrierfähiges Kleinflugzeug für den Rettungsdienst und für Luftbildaufnahmen sowie bei größeren Ausführungen zum Transport schwerer und sperriger Güter in Bodennähe.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Drehflügler als senkrechtstartende und -landende Luftfahrzeuge allgemein bekannt, die zum Transport von Lasten und sperrigen Gütern große Bedeutung erlangen. Sie lassen sich aber schwer steuern und verfügen über eine komplizierte Antriebskinematik. Die Rotorblätter müssen während des Fluges bei jeder Umdrehung vor- und zurückschwenken bzw. ihren Anstellwinkel vergrößern und vermindern. Zum Ausgleich der Drehmomente für den Antrieb des Rotors ist eine Heckschraube erforderlich. Bei größeren Ausführungen mit gegenläufigen Rotoren wird eine entsprechende Verbindungswelle benötigt. Der maximalen Nutzlast sind Grenzen gesetzt durch die erforderliche Baugröße bzw. die Schallgeschwindigkeit im Bereich der Blattspitzen.

Es ist aber auch ein Luftfahrzeug mit Traggas und Wellpropeller bekannt, dessen Masse durch den statischen Auftrieb des Traggases in der Schwebe gehalten wird. Die Wellpropeller dienen zur Schuberzeugung für den Vortrieb und zum Manövrieren (DD 82690). Dabei entnimmt der mit Traggas gefüllte Fahrzeugkörper der hinter dem Bugweller vorhandenen gewellten Strömung Energie, die zur Widerstandsverminderung beim Horizontalflug führt. Der hinter dem Heckweller angeordnete Entweller dagegen setzt die abströmende gewellte Energie in zusätzliche Schubkraft um. Bei vertikalen Manövern dieses Luftfahrzeuges werden die Einstellwinkel der Wellerflügel so geändert, daß Fahrzeugkörper und Entweller aus dem Bereich der gewellten Strömung gelangen und damit nicht mehr zur Widerstandsverminderung und Schubkrafterhöhung beitragen, wobei die Schubleistung des Wellpropellers nicht voll ausgenutzt werden kann. Durch diese flugrichtungsabhängige Leistungsfähigkeit ist ein Senkrechtstart ohne zusätzlichen statischen Auftrieb mittels eines Traggases nicht möglich. Außerdem erweist es sich als nachteilig, daß im Horizontalflug der Fahrzeugkörper nur zur Widerstandsverminderung, nicht aber wie der Entweller, zur Schubkrafterhöhung beiträgt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, ein senkrechtstart- und -landefähiges, leicht steuerbares und eine hohe Manövrierfähigkeit besitzendes Luftfahrzeug mit Wellpropeller zu schaffen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Wellpropeller so auszubilden und am Luftfahrzeug anzuordnen, daß seine volle Schubleistung für den Horizontal-, Steig- und Vertikalflug ausgenutzt und auf ein Traggas zur Erzeugung eines zusätzlichen Auftriebes für das Luftfahrzeug verzichtet werden kann.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß beidseitig am Rumpf des Luftfahrzeuges je ein einseitig angetriebener, drehzahlregelbarer parallel zur Luftfahrzeugquerschnittsachse schwenkbarer Wellpropeller angebracht ist und daß bei der Schwenkung des Wellpropellers der Entweller immer im Bereich der von den Wellerflügeln erzeugten gewellten Strömung angeordnet ist. Eine den Rumpf beidseitig überragende Antriebswelle ist an den äußeren Enden fest mit einem zwei- oder mehrseitigen Kurbelarm verbunden, an dessen Enden je ein Achsbolzen für die Wellerflügel angebracht ist. Ein um die Antriebswelle schwenkbarer Hebel ist an seinem Drehpunkt fest mit einem mittleren Steuerrad verbunden, welches über je ein am Kurbelarm gelagertes Zwischenglied mit dem fest mit dem Achsbolzen des Wellerflügels verbundenen äußeren Steuerrad im Eingriff steht, wobei die Zahnzahl des mittleren und äußeren Steuerrades gleich ist. Die Wellerflügel bewegen sich somit auf einer Kreisbahn um die Antriebswelle, ohne ihren Einstellwinkel zu verändern. Am Ende des schwenkbaren Hebels ist der Entweller befestigt. Mittels dieser Anordnung ist eine Schubrichtungsänderung um 360° möglich. Da der Entweller unabhängig von der gewählten Schubrichtung immer im Bereich der gewellten Strömung angeordnet ist und bei Schubrichtungsänderungen um den gleichen Winkel wie die Wellerflügel geändert wird, ist eine gleichbleibende Schubleistung in allen Schubrichtungen erzielbar. Wird durch Schwenken der Wellpropeller die Schubkraft nach unten gerichtet, so wird ein Senkrechtstart ermöglicht. Durch weiteres Schwenken des Wellpropellers kann der Flug in jedem beliebigen Steig- oder Gleitwinkel realisiert werden. Werden beide Wellpropeller in eine etwas unterschiedliche Stellung geschwenkt, so entsteht beim Vertikalflug eine Drehung des Luftfahrzeuges um die Hochachse und beim Horizontalflug um die Längsachse. Um eine ausreichend stabile Fluglage zu erhalten, ist es erforderlich, den Massenschwerpunkt des Luftfahrzeuges unter die Antriebswelle der Wellpropeller zu setzen. Ein Pendeln des Rumpfes bei Änderung der Drehzahl wird dadurch verhindert, daß die beidseitig am Rumpf angeordneten Wellpropeller gegenläufigen Drehsinn erhalten, indem jedem Propeller ein eigener Antriebsmotor zugeordnet wird bzw. bei gemeinsamem Antriebsmotor die Leistungsübertragung zu beiden Propellern getrennt erfolgt, wobei der Drehsinn des einen Propellers geändert wird. Zur Schwenkung des Wellpropellers ist der um die Antriebswelle schwenkbare Hebel über einen Lagerbolzen und ein Gestänge mit dem Steuerknüppel verbunden. Für die Steuerung um die Längsachse beim Vertikalflug und um die Hochachse beim Horizontalflug sind am Entweller von der Profilvorderkante zur Profilhinterkante verlaufende Ruder angeordnet. Zur Vermeidung einer Drehung des Rumpfes um die Querachse bei unterschiedlichen Fluggeschwindigkeiten im Horizontalflug dient ein am Ende des Rumpfes horizontal angebrachter Stabilisator. Eine Stabilisierung um die Hoch- und Längsachse wird durch die Kreiselwirkung der rotierenden Wellerflügel erreicht. Zur Erlangung der erforderlichen Flugstabilität ist es außerdem erforderlich, die Wellpropeller in möglichst großem Seitenverhältnis zu bauen. Bei breiten Wellerflügeln ist aber die bei der Rotation durch die Fliehkraft hervorgerufene Belastung sehr hoch. Demzufolge müssen die Flügel biegesteifer, das heißt schwerer gebaut werden. Mehr Masse erhöht aber wiederum die Fliehkraft und die Durchbiegung der Wellerflügel. Zur Beseitigung dieser Mängel sind die Achsbolzen der Wellerflügel mittels Zugelementen miteinander verbunden. Die Achsbolzen müssen dabei in den Zugelementen drehbar gelagert sein.

Da die beim Wellpropeller auf einer Kreishahn umlaufenden Wellerflügel keine Totpunkte zu überwinden haben und sich von einer Seite her antreiben und steuern lassen, ist die Antriebskinematik einfacher als die der Drehflügel. Ein Schlagen und Schwenken der Flügel ist nicht erforderlich, so daß dadurch während des Fluges keine Schwingungen auftreten können. Auch hinsichtlich der Größe des Luftfahrzeuges mit Wellpropeller bestehen auf Grund des Wellkreisdurchmessers, der über die gesamte Flügelbreite gleichbleibend ist, keine Bedenken, durch die Schallgeschwindigkeit Beschränkungen zu erlangen, so daß die Größe der Nutzlast nur noch abhängig ist von der zur Verfügung stehenden Leistung der Flugmotoren.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: das senkrechtstart- und -landefähige Luftfahrzeug in perspektivischer Darstellung;
Fig. 2: den Wellpropellerantrieb mit Schubrichtungsverstellereinrichtung.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, sind die aus den auf einer Kreisbahn umlaufenden Wellerflügel 1 und einem Entweller 2 bestehenden Wellpropeller beidseitig am Rumpf 4 angeordnet. Sie befinden sich in Startstellung und werden beim Horizontalflug in den Führungsschienen 5 nach hinten geschwenkt. Die Wellerflügel 1 werden am Rumpf 4 und an den Endscheiben 8, die am Entweller 2 befestigt sind, drehbar gelagert. Ein Durchbiegen der Wellerflügel 1 während der Rotation wird von den Zugelementen 7 verhindert. Das Steuern der Fluglage erfolgt im Horizontalflug um die Quer- und Längsachse durch gleich- bzw. gegensinniges Schwenken der Wellpropeller, während das Steuern um die Hochachse mittels Ruder 3, die sich am Entweller 2 befinden, erfolgt. Mit einem Stabilisator 6 wird die Längsneigung des Rumpfes 4 konstant gehalten. In der Fig. 2 wird dargestellt, daß die Motorleistung von einer Antriebswelle 14 auf die Kurbelarme 10, in denen die mit den Wellerflügeln 1 fest verbundenen Achsbolzen 9 drehbar gelagert sind, übertragen wird. Beim Ändern der Schubrichtung wird der Lagerbolzen 16, der über ein Gestänge mit einem Steuerknüppel 18 verbunden ist, in der Führungsschiene 5 verschoben. Damit schwenkt der auf dem Hebel 15 befestigte Entweller 2 um die Antriebswelle 14. Gleichzeitig wird das am Hebel 15 befindliche mittlere Steuerrad 13 verstellt, welches durch ein Zwischenrad 12 den gleich Drehsinn wie das äußere Steuerrad 11, das durch den Achsbolzen 9 mit dem Wellerflügel 1 fest verbunden ist, bekommt. Das Verstellen der Ruder 3 erfolgt mittels Steuerstangen 17, die zwecks Synchronlauf miteinander verbunden sind.

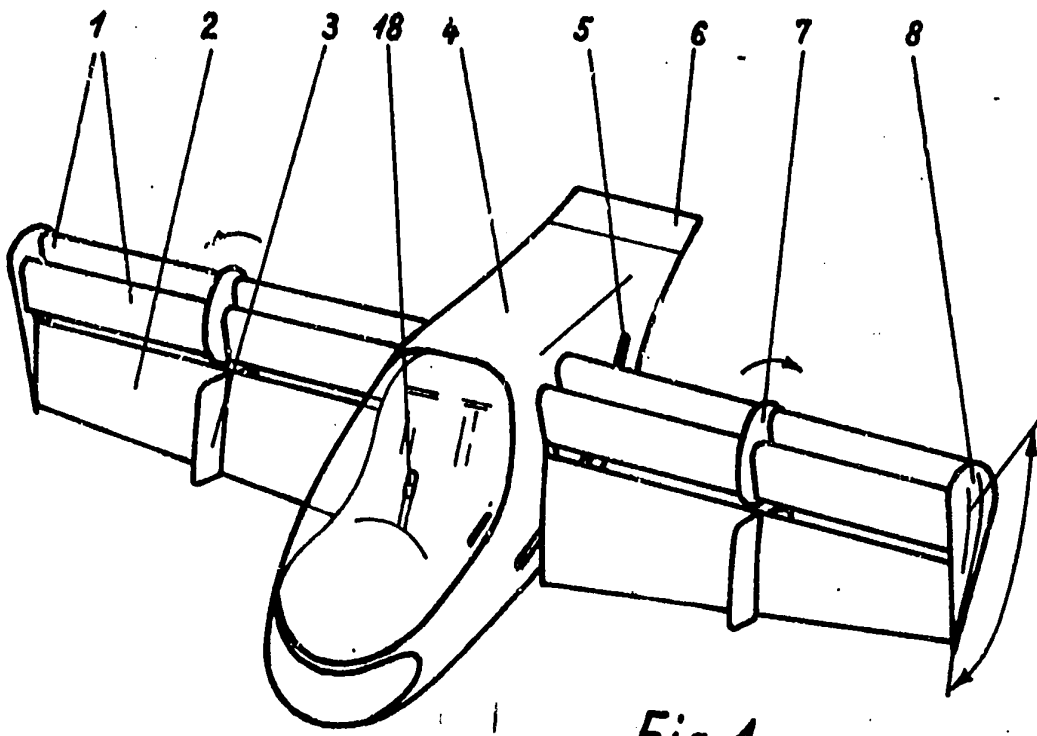


Fig. 1

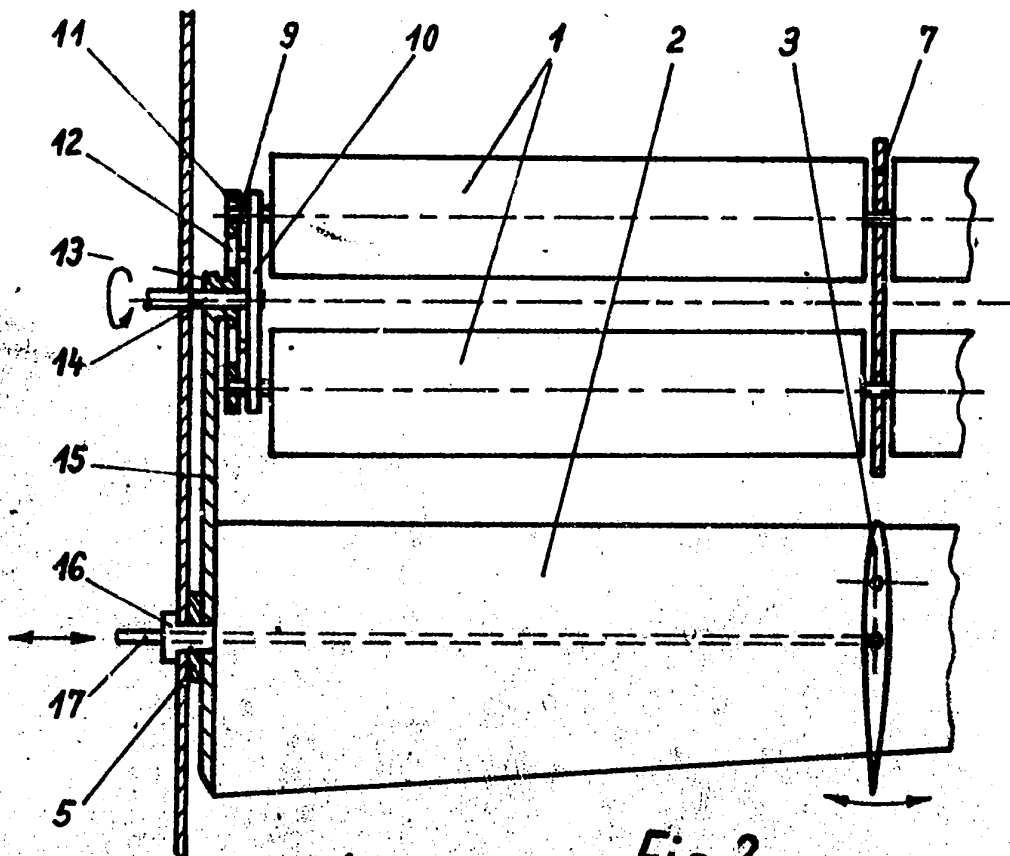


Fig. 2