



(10) **DE 20 2020 005 286 U1** 2021.03.18

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2020 005 286.8**
(22) Anmeldetag: **22.12.2020**
(47) Eintragungstag: **10.02.2021**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **18.03.2021**

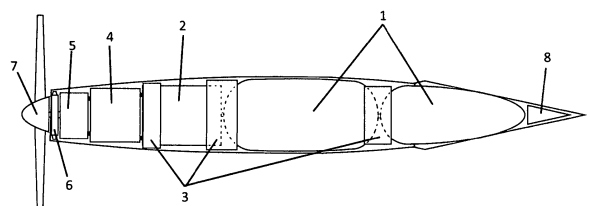
(51) Int Cl.: **B64D 27/00 (2006.01)**
B64D 27/24 (2006.01)
B64D 37/00 (2006.01)
B64D 33/00 (2006.01)
B64C 11/00 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Sturm, Christian, 55444 Dörrebach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Integrierte Flugantriebseinheit**

(57) Hauptanspruch: Integrierte Flugantriebseinheit, dadurch gekennzeichnet, dass alle benötigten Antriebskomponenten (d.h. Energieträger/-Speicher, Energieerzeuger und Energiewandler), deren Hilfssysteme (Energieversorgung, Kühlung und Regelung) und die (aerodynamischen) Schuberzeuger (z.B. Propeller, Gebläsen oder Fan-Schaufeln) in einer sinnrichtigen Reihenfolge hintereinander in einem einzelnen Pod angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Gattung: Flugantriebe.

[0002] Zweck: Schaffung einer integrierten Antriebseinheit für Fluggeräte, welche Energiespeicher, -erzeuger und -wandler mit Propeller in einer strukturellen Einheit zusammenfasst, um die praktische Umsetzbarkeit von alternativen Luftfahrtantrieben zu erleichtern.

[0003] Stand der Technik: Bei heutigen Fluggeräten und Flugkonzepten sind die Energiespeicher (z.B. Tanks für Kraftstoff oder Wasserstoff, Batteriepacks), evtl. Energieerzeuger bei (seriell-)hybriden Antrieben (z.B. Verbrennungskraftmaschinen mit Generator oder Brennstoffzellen), Energiewandler bei konventionellen und parallel-hybriden Systemen (z.B. Verbrennungsmotor oder Elektromotor) und die (aerodynamischen) Schuberzeuger (z.B. Propeller, Gebläsen oder Fan-Schaufeln) praktisch immer getrennt voneinander angeordnet. Diese haben relativ lange Leitungen und Verbindungen zwischen den einzelnen Einheiten.

[0004] Kritik am Stand der Technik: Durch die beschriebene getrennte Anordnung von Energiespeicher, Energieerzeuger, Energiewandler und aerodynamischer Einheit werden relativ lange Leitungen und Verbindungen zwischen den einzelnen Einheiten notwendig. Dadurch entstehen gerade bei alternativen, neuen Antriebsarten (wie elektrischen Antrieben oder Brennstoffzellen-Antrieben) hohe Übertragungs- und Leistungsverluste, die die gewichtsmäßigen Nachteile dieser neuen Technologien gegenüber konventionellen Antriebsarten weiter verschlechtern. Eine geforderte Umweltfreundlichkeit, und/oder Effizienz, und/oder Wirtschaftlichkeit ist physikalisch nur schwer oder gar nicht umsetzbar. Sobald ein Antriebssystem einmal in ein Fluggerät integriert wurde, ist das Ersetzen durch eine neue Technologie relativ schwierig und aufwändig.

[0005] Ziel der Erfindung: Ziel der Erfindung ist es, eine integrierte Konfiguration für alternative Antriebe zu schaffen, die einen wettbewerbsfähigen Flugantrieb auf Basis der Anordnung der benötigten Komponenten auf kleinstem Raum ermöglicht., wodurch die bestehenden Nachteile des heutigen Stands der Technik in Bezug auf Gewicht und Komplexität zumindest teilweise ausgeglichen werden. Gleichzeitig wird durch Modularität die Berücksichtigung neuerer Antriebstechnologien mit eingeplant, damit die Antriebspods einfach durch neuere Technologien ersetzt werden können.

[0006] Neuerung: Der spezielle Aufbau des Flugantriebs als integrierte Einheit (Pod) mit der Anordnung der für den Antrieb benötigten Komponenten in logisch sinnvoller Reihenfolge reduziert deutlich den

Aufwand für Kraftstoff-, Wasserstoff-, Strom-, Kühl-, Steuer- und sonstigen Versorgungsleitungen. Zusätzlich werden physikalische Effekte sinnvoll miteinander kombiniert, um die Komplexität und Masse von zusätzlich benötigten Aggregaten, Hilfssystemen und Anbauteilen zu minimieren. Gerade am Beispiel eines integrierten Brennstoffzellen-basierten Antriebs sind die Vorteile durch die relative Größe und Masse der einzelnen Komponenten und Zusatzaggregate am besten zu sehen. Der größte Vorteil besteht darin, dass ein Antriebspod als unabhängiges Modul an ein Flugzeug angebaut wird und mit fortschreitendem Stand der Technik einfach durch einen neuen Pod ersetzt werden kann, der entweder leistungsfähiger ist, oder eine gänzlich neue Antriebstechnologie beinhaltet. Denn jede neue Antriebstechnologie wird auch weiterhin aus Energiespeichern, -erzeugern und -wandlern mit (aerodynamischen) Schuberzeugern (z.B. Propeller, Gebläsen oder Fan-Schaufeln) bestehen, und damit bleibt der logische Aufbau des Pods weiterhin gültig.

[0007] Ausführung: Ein integrierter Antriebspod ist in **Fig. 1** am Beispiel eines Antriebs, basierend auf Brennstoffzellen mit Zugpropeller, dargestellt. Ein ähnlicher Aufbau ist auch bei hybriden oder vollelektrischen Antrieben zu finden. Der Antriebspod besteht aus den Energiespeicherzellen (1), in denen z.B. Kraftstoff oder Wasserstoff gespeichert werden kann. Bei rein elektrischen Antrieben sind in den Speicherzellen (1) Batteriepacks untergebracht. Durch die mögliche Aufteilung in mehrere Speicherzellen (1) wird eine Redundanz erzeugt, falls eine Speicherzelle (1) versagen/fehlerhaft sein sollte. Direkt daneben ist das Energieerzeugungssystem (2) angeordnet, welches ein Brennstoffzellensystem oder auch ein Verbrennungsmotor sein kann. In einem rein elektrischen System entfällt dieses und der Platz kann durch weitere Speicherzellen (1) genutzt werden. Neben Energiespeicherzellen (1) und dem Energieerzeugungssystem (2) sind die benötigten Hilfsaggregate/-systeme (3) angeordnet. Diese Hilfsaggregate/-systeme (3) können sein: Kühlung, Luftaufbereitung, wie z.B. Lader und Filter, Kraftstoff/Wasserstoffkonditionierung, Schmierstoffversorgung, Regeleinheiten, usw. Davor ist, wenn es erforderlich ist, wie zum Beispiel bei einem Brennstoffzellensystem, wie abgebildet, ein Batteriepack (4) angeordnet, der als Puffer und Sammler für die eventuelle ungleichförmig bereitgestellte Energie des Energieerzeugungssystems (2) dient. Als nächste Einheit kommt bei Brennstoffzellen-Hybrid oder Elektroantrieben der Elektromotor (5), der aus der elektrisch zur Verfügung gestellten Energie Arbeitsleistung macht. Im Falle eines parallel-hybriden Systems unterstützt er nur die Arbeitsleistung aus der Verbrennungsmaschine. Weiterhin kann bei Bedarf eine Einheit Getriebe/Gebläse (6) integriert werden, die zum einen die Drehzahl der Antriebswelle unter- oder übersetzt, und gleichzeitig mit dem Gebläse Luft für Kühlung oder die Energieerzeugung

ger (Reaktionsluft für Brennstoffzellen oder Ladeluft für Verbrennungsmaschinen) in den Pod drückt. Als Abschluss befindet sich am Ende ein Propeller (7), der die bereitgestellte Leistung in Schub umsetzt. Für sonstige kleinere Systeme/Hilfseinheiten (8) kann der Bereich am Ende des Pods genutzt werden. In **Fig. 2** ist ein Pod in der Konfiguration als Druckpropeller dargestellt. Man sieht deutlich, dass der innere Aufbau des Pods gleich bleibt. Lediglich die äußere Verkleidung des Endes, das jetzt in der strömungsgewandten Seite steht, muss angepasst werden. In **Fig. 3** kann man eine mögliche Installation als Zugpropeller sehen. Dabei spielt es für den Pod keine Rolle, ob er über oder unter dem Flügel angeordnet wird. In **Fig. 4** ist der Pod in der Druckpropelleranordnung zu sehen. Wieder kann er über oder unter dem Flügel angeordnet werden. In **Fig. 5** sieht man, dass auch ungewöhnliche Anordnungen mit dem Pod einfach realisiert werden können.

Schutzansprüche

1. Integrierte Flugantriebseinheit, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle benötigten Antriebskomponenten (d.h. Energieträger/-Speicher, Energieerzeuger und Energiewandler), deren Hilfssysteme (Energieversorgung, Kühlung und Regelung) und die (aerodynamischen) Schuberzeuger (z.B. Propeller, Gebläsen oder Fan-Schaufeln) in einer sinnrichtigen Reihenfolge hintereinander in einem einzelnen Pod angeordnet sind.
2. Integrierte Flugantriebseinheit gemäß Anspruch 1), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pod sowohl mit dem Propeller vorne oder hinten, also als Zug- oder Druckpropeller angeordnet sein kann.
3. Integrierte Flugantriebseinheit gemäß Anspruch 1), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pod durch Spiegelung des inneren Aufbaus auch mit Zug- und Druckpropeller aufgebaut werden kann.
4. Integrierte Flugantriebseinheit gemäß Anspruch 1), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pod an einem Pylon über, unter oder seitlich des Flügels oder des Rumpfes angeordnet sein kann.
5. Integrierte Flugantriebseinheit gemäß Anspruch 1), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Pod sowohl für relativ konventionelle (Verbrennungsmotoren), als auch für alternative (Hybride oder Brennstoffzellen) oder elektrische Antriebe genutzt werden kann.
6. Integrierte Flugantriebseinheit gemäß Anspruch 1), **dadurch gekennzeichnet**, dass die inneren Komponenten des Pods mit weitergehendem technischen Fortschritt durch Komponenten eines neueren technischen Stands ersetzt/ausgetauscht werden können.
7. Integrierte Flugantriebseinheit gemäß Anspruch 1), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Länge des Pods für unterschiedliche Energiemengen (mehr/weniger Leistung, dadurch mehr oder weniger Reichweite oder Flugdauer) einfach durch Variation der Energiespeicherzellen angepasst werden kann.
8. Integrierte Flugantriebseinheit gemäß Anspruch 1), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein gesamter Pod durch eine neuere Version, die dem neueren technischen Stand entspricht, mit vollkommen neuer/anderer Technologie ersetzt/ausgetauscht werden kann.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

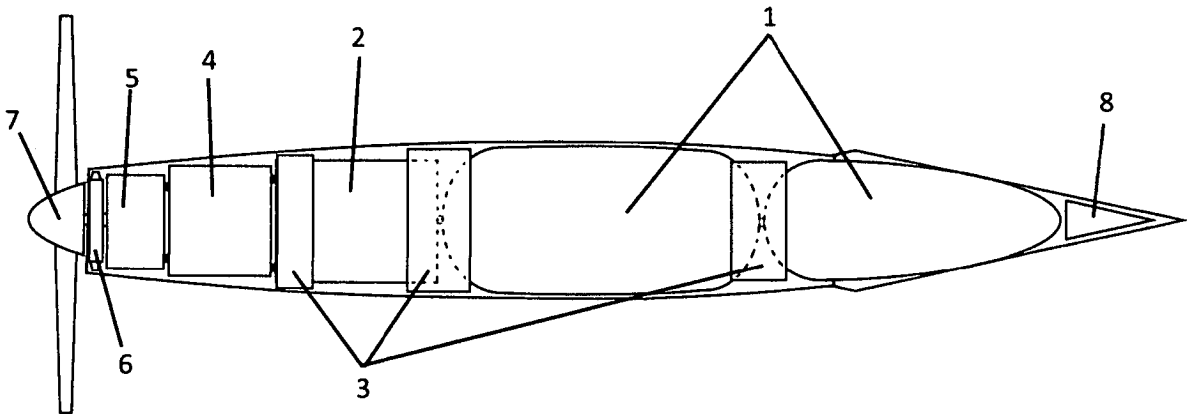


Fig. 1

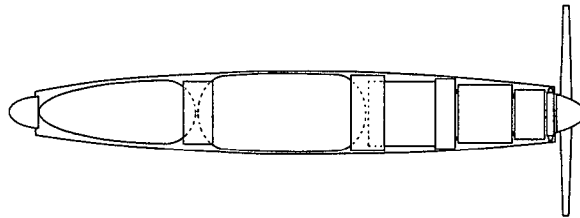


Fig. 2

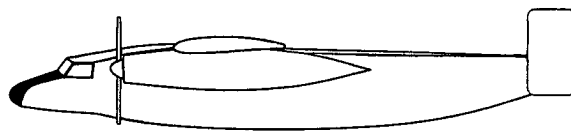


Fig. 3

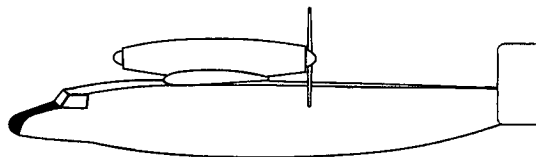


Fig. 4



Fig. 5