(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 717 385 A1

(51) Int. Cl.: B64C 27/39 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00537/20

(22) Anmeldedatum: 06.05.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.11.2021

(71) Anmelder:
kopter group ag, Flugplatzareal 10
8753 Mollis (CH)

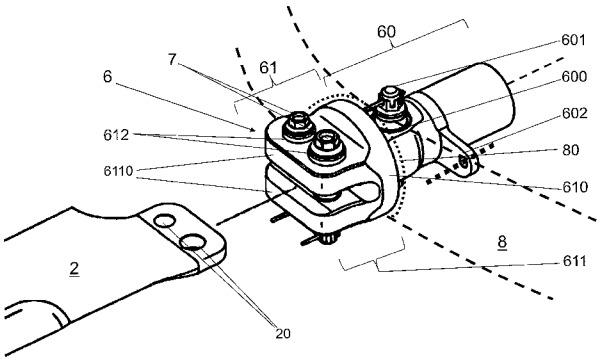
(72) Erfinder:
Mario Caminada, 8725 Ernetschwil (CH)
Michal Skrzynski, 8046 Zürich (CH)

(74) Vertreter:
Keller Schneider Patent- und Markenanwälte AG (Zürich),
Beethovenstrasse 49 Postfach
8027 Zürich (CH)

(54) Heckrotorkopf eines ummantelten Heckrotors eines Drehflügelflugzeugs und Blatthalterung.

(57) Die offenbarte Erfindung beschreibt einen Heckrotorkopf eines Drehflügelflugzeugs, umfassend wenigstens eine Blattsteuereinheit und eine Heckrotornabe (8), worin eine Vielzahl von Heckrotor-Blatthalterungen (6) verbunden werden kann, die durch Öffnungen in der Heckrotornabe (8) und der Blattsteuereinheit an dem Heckrotorkopf reichen, so dass ein Heckrotorblatt (2) lösbar an einer ersten Seite der Heckrotor-Blatthalterung (6) verbunden ist und ein Zug- und Torsionsband lösbar an einer zweiten Seite der Heckrotor-Blatthalterung (6) befestigt ist, wobei das Zug- und Torsionsband von dem Heckrotorkopf aus wenigstens teilweise durch die Heckrotor-Blatthalterung (6) in Radialrichtung nach aussen in Richtung des Heckrotorblattes (2) verläuft, was einen leichten Austausch einzelner Rotorblätter und eine weiter vereinfachte Wartung des Heckrotorkopfes ermöglicht. Dies wird erreicht mit einer Blatthalterung (6), die einen Bandhalteteil (60) und einen geformten Blatthalteteil (61) umfasst, wobei das Zug- und Torsionsband in dem röhrenartigen Bandhalteteil (60) durch einen Bandhaltebolzen (601) mit einem Verbindungsauge in einer Verbindungsbohrung (600) befestigt ist, während ein Ende des Heckrotorblattes (2) unabhängig und beabstandet von dem Zug- und Torsionsband in einem Bügelinneren eines Anbringungsbügels (611) mit wenigstens einem Blattbolzen (7), der durch eine Bohrung (612) in dem Blatthalteteil (61) hindurchgeht, lösbar befestigt ist.

Dabei ist der Blatthalteteil (61) ausserhalb der Heckrotorhabe (8) angeordnet.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt einen Heckrotorkopf eines ummantelten Heckrotors eines Drehflügelflugzeugs, umfassend wenigstens eine Blattsteuereinheit und eine Heckrotornabe, wobei eine Vielzahl von Heckrotor-Blatthalterungen verbunden werden kann, die durch Öffnungen in der Heckrotornabe und der Blattsteuereinheit an dem Heckrotorkopf reichen, so dass ein Heckrotorblatt lösbar an einer ersten Seite der Heckrotor-Blatthalterung verbunden ist und ein Zug- und Torsionsband an einer zweiten Seite der Heckrotor-Blatthalterung lösbar angebracht ist, wobei das Zug- und Torsionsband von dem Heckrotorkopf aus wenigstens teilweise durch die Heckrotor-Blatthalterung in Radialrichtung nach aussen in Richtung des Heckrotorblattes verläuft, sowie eine Blatthalterung zum lösbaren Befestigen eines Heckrotorblattes in einer Heckrotornabe auf einer ersten Seite und Halten eines Zug- und Torsionsbandes und verbunden mit einer Blattsteuereinheit auf einer zweiten Seite.

STAND DER TECHNIK

[0002] Von EP3315403 ist eine Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung oder Blatthalterung bekannt, die eine Blatthalterung mit einer im Wesentlichen röhrenartigen Form umfasst. Ein Heckrotorblatt ist unmittelbar an einem Verbindungsauge eines Zug- und Torsionsbandes angebracht, wobei das Zug- und Torsionsband teilweise durch die Blatthalterung vorspringt. Das Heckrotorblatt und die Blatthalterung sind an einer Rotornabe, in die eine Blattsteuereinheit eingesetzt ist, mit dem zweiten Verbindungsauge des Zug- und Torsionsbandes verbunden, wobei die Teile durch eine Nabenkappe abgedeckt sind. Die röhrenartige Blatthalterung weist eine Blattsteuerungsnase oder einen Steuerungshebel auf, verbunden mit einem Teil der Blattsteuereinheit, und die Blatthalterung ist in der Innenseite der Nabe angeflanscht. Dementsprechend können die Blatthalterung, das Zug- und Torsionsband und das gesamte Heckrotorblatt abgelenkt werden, während das Drehflügelflugzeug in Betrieb ist. Die röhrenartige Blatthalterung und das Zug- und Torsionsband sind wenigstens teilweise in die Nabe eingesetzt und aus Stabilitätsgründen ausserdem innen angebracht. Eine Übersicht des Standes der Technik wird in Figur 6 gezeigt, die Figur 9 von EP3315403 zeigt. Es wird eine kompakte Struktur erreicht, die höchste Stabilität zeigte, aber die Wartung war kein Problem, während der Heckrotorkopf gestaltet wurde. Der Stand der Technik war nicht auf leichten Blattaustausch und die Flexibilität, das geeignetste Material für beide Teile frei auszuwählen, fokussiert.

[0003] Die röhrenartige Blatthalterung, das verbundene Zug- und Torsionsband und die Heckrotorblätter können erst nach dem Entfernen einer Abdeckung der Heckrotornabe und Demontieren nahezu aller erwähnten Bauteile von dem Heckrotorkopf entfernt werden.

[0004] Auf Grund der komplizierten Struktur und der verdeckten oder verborgenen Befestigung der Bauteile an dem Heckrotorkopf, der üblicherweise abgedeckt ist, ist die Wartungsarbeit in der Praxis schwierig. Die bekannte Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung ist immer in einer Rotornabe unter eine Rotornabenkappe abgedeckt, wenn die Verbindung des Heckrotorblattes, der Blatthalterung und des Zug- und Torsionsbandes abgeschlossen ist. Die Wartung und insbesondere der Austausch eines einzelnen Heckrotorblattes sind erst möglich, nachdem viele Arbeitsschritte ausgeführt worden sind.

KURZ DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen ummantelten Heckrotorkopf eines Drehflügelflugzeugs mit einer Vielzahl von Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtungen und eine Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung zu schaffen, die einen leichten Austausch einzelner Rotorblätter, eine weiter vereinfachte Wartung des Heckrotorkopfes und damit des Drehflügelflugzeugs ermöglichen.

[0006] Keine weiteren Bauteile, wie beispielsweise Rotorkappen, Rotornaben oder Steuerspinnen, müssen entfernt oder demontiert werden, um ein einziges Heckrotorblatt einzeln auszutauschen, durch Verwendung vereinfachter Befestigungsmittel. Dadurch wird der Wartungsaufwand bedeutend verringert werden.

[0007] Darüber hinaus ermöglicht die bereitgestellte Position der Blattbefestigung und die Verlängerung eines der Blattbolzen ein leichtes Auswuchten des Rotorkopfes beziehungsweise des Heckrotors.

[0008] Teile der Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung sind zu jeder Zeit von der Aussenseite des Heckrotorkopfes beziehungsweise der Heckrotornabe aus zugänglich, wobei ebenfalls eine Möglichkeit gegeben ist, wenigstens ein Auswuchtgewicht mit der Blatthalterung zu verbinden, um den Heckrotor nach dem Einbau aller Heckrotorblätter an der Heckrotornabe auszuwuchten.

[0009] Unsere geteilte Gestaltung der Blatthalterung ist mehr auf leichten Blattaustausch und die Flexibilität, frei das geeignetste Material für beide Teile, z. B. verbundfaserverstärkten Kunststoff für die Blätter und Metalle, z. B. Aluminium, für die Blatthalterung, auszuwählen, konzentriert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Ein weiteres Verständnis verschiedener Aspekte der Erfindung kann gewonnen werden durch Bezugnahme auf die folgende ausführliche Beschreibung in Verbindung mit den zugehörigen Zeichnungen, die unten kurz beschrieben werden.

[0011] Es sollte bemerkt werden, dass in den Figuren, die nicht immer unterschiedliche Ausführungsformen darstellen, die gleichen Teile mit den gleichen Bezugszeichen oder den gleichen Bauteilnamen versehen sind. Die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen können analog auf die gleichen Teile mit den gleichen Bezugszeichen oder den gleichen Bauteilsymbolen angewendet werden.

[0012] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung mit einigen zusätzlichen wahlweisen Merkmalen wird unten in Verbindung mit den angefügten Zeichnungen beschrieben.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Heckrotors eines Drehflügelflugzeugs, teilweise abgedeckt durch eine Ummantelung.

Figur 2a ist eine auseinandergezogene Ansicht eines Heckrotors mit teilweise zerlegtem Heckrotorkopf, einem Heckrotorblatt und einer Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung, während

Figur 2b eine detaillierte Ansicht eines Teils eines Heckrotorblattes der Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung nach Figur 2a zeigt.

Figur 3a zeigt eine auseinandergezogene Ansicht eines Blattes vor der Verbindung mit der Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung, während

Figur 3b ein verbundenes Heckrotorblatt in einer Seitenansicht zeigt.

Figur 4 zeigt eine Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung in einer Seitenansicht, in der ein Auswuchten mit geeigneten Mitteln gezeigt wird.

Figur 5 zeigt die Figur 9 des Standes der Technik aus EP3315403.

BESCHREIBUNG

[0013] Ein ummantelter Heckrotor 1 eines Drehflügelflugzeugs wird in Figur 1 gezeigt, die hier eine umlaufende Ummantelung 4 zeigt, die beabstandet von der Drehachse L umhüllt ist. In der Mitte des Heckrotors 1 wird ein Heckrotorkopf 3 gezeigt, der ein Vielzahl von Teilen umfasst, hier sind nur eine Nabe 8 und eine abdeckende Nabenkappe 9 sichtbar. Eine Vielzahl von Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtungen 6 oder Blatthalterungen 6 ist an dem Heckrotorkopf 3 befestigt. Heckrotorblätter 2 sind unmittelbar an den Blatthalterungen 6 und damit mittelbar an dem Heckrotorkopf 3 befestigt. Die Form der Blatthalterung 6 und die Position der Blatthalterung 6 gewährleisten die vorteilhaften Merkmale der hier beschriebenen Erfindung.

[0014] Die auseinandergezogene Ansicht Figur 2a zeigt die Bauteile ausführlicher, wobei nur die Befestigung eines Rotorblattes 2 mit Hilfe einer Blatthalterung 6 über ein Zug- und Torsionsband TT an der Heckrotornabe 8 und einer Blattsteuereinheit 5 des Heckrotorkopfes 3 hier als ein Beispiel gezeigt wird. Ein Signal von einer Steueranlage des Drehflügelflugzeugs wird über die Blattsteuereinheit 5 an die Heckrotorblätter 2 übermittelt.

[0015] Der Heckrotorkopf 3 wird wenigstens durch die Nabenkappe 9, die Blattsteuereinheit 5, die Heckrotornabe 8 und eine Anzahl von Zug- und Torsionsbändern TT, entsprechend den später befestigten Blatthalterungen/Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtungen 6 und Heckrotorblättern 2, gebildet. Es sind Ausführungsformen möglich und vom Stand der Technik bekannt, die allgemeiner ein Zug- und Torsionselement verwenden.

[0016] Die Zug- und Torsionsbänder TT sind mit einem Verbindungsauge an der Nabe 8 befestigt, wobei sie jeweils durch ein zugeordnetes Loch in der Nabe 8 vorspringen. Die Nabe 8 stellt eine Stütze für die Blatthalterung 6 bereit.

[0017] Die Blattsteuereinheit 5 ist innerhalb der Nabe 8 platziert, wobei sie Verbindungsglieder zum Verbinden eines Teils der Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtungen oder Blatthalterungen 6 aufweist. Die Blattsteuereinheit 5 weist ebenfalls Öffnungen oder Aussparungen auf, so dass die Blatthalterung 6 in Radialrichtung vorspringen kann.

[0018] Jede Blatthalterung 6 kann an einem zugeordneten Zug- und Torsionsband TT und einem zugeordneten Glied an der Blattsteuereinheit 5 verbunden werden. Nach der Befestigung der Blatthalterung 6 mittelbar an der Nabe 8 deckt die Nabenkappe 9 die Nabe 8 ab. Ein Teil der Blatthalterung 6 springt von der Nabe 8 aus vor. Mit zwei Bolzen 7 ist das Heckrotorblatt 2 an seiner zugeordneten Blatthalterung 6 befestigt. Es ist wenigstens ein Bolzen 7 notwendig.

[0019] Die Blatthalterung 6 umfasst einen Bandhalteteil 60 und einen Blatthalteteil 61, die zusammen in einem linearen Abstand voneinander geformt sind. Der Bandhalteteil 60 hat eine röhrenartige Form, und auf einer ersten Seite ist eine Verbindungsbohrung 600 ausgespart, die es ermöglicht, dass ein Bandhaltebolzen 601 hindurchgeführt wird. In der Praxis wird der Bandhalteteil 60 über das Zug- und Torsionsband TT, in Figur 2b nicht abgebildet, gelegt. Mit dem Bandhaltebolzen 601 ist das Zug- und Torsionsband TT lösbar mit der Blatthalterung 6 verbunden. Mit einer Blattsteuerungsnase 602 an dem Bandhalteteil 60 ist die Blatthalterung 6 lösbar mit der Blattsteuereinheit 5 verbunden, was eine Übertragung von Drehbewegungen von der Blattsteuereinheit 5 zu der Blatthalterung 6 ermöglicht. Auch diese Verbindung kann ebenfalls durch eine Schraubenverbindung erreicht werden.

[0020] Wie in Figur 2b abgebildet, weist die Wand der Nabe 8 eine Öffnung 80 auf, durch welche die Blatthalterung 6 zugeführt wird. Während der Bandhalteteil 60 vollständig innerhalb der Heckrotornabe 8 liegt, springt der Blatthalteteil 61 vollständig aus der Nabe 8 heraus vor. Der Blatthalteteil 61 umfasst einen Flansch 610 mit einer scheibenartigen Form und einen Anbringungsbügel 611 mit zwei parallelen Bügelarmen 6110. Der Flansch 610 ist an dem Bandhalteteil 60 geformt und bildet einen Teil des Blatthalteteils 61, wobei er in den Bandhalteteil 60 übergeht. Der Umfang des Flanschs 610 ist an die Öffnung 80 in der Heckrotornabe 8 angepasst.

[0021] In dem Anbringungsbügel 611 des Blatthalteteils 61 sind vollständig durchgehende Bohrungen 612 angeordnet, durch welche die Blattbolzen 7 reichen können. Selbstverständlich müssen entsprechende Durchgangslöcher 20 an jedem Heckrotorblatt 2 angeordnet sein. Durch Verwendung zweier Blattbolzen 7 ist eine verdrehungssichere Verbindung möglich, weil sich das Heckrotorblatt 2 nicht im Verhältnis zu der Blatthalterung 6 und damit im Verhältnis zu der Nabe 8 drehen kann, ist die Verbindung zwischen Blatt 2 Blatthalterung 6 fixiert. Die Blatthalterung 6 selbst kann sich um ihre Längsachse, ausgerichtet mit der Zentrifugalkraftrichtung, drehen. Im Verhältnis zu der Heckrotornabe 8 kann und muss sich das Heckrotorblatt 2 in der Blattanstellung zur Schubregelung des Drehflügelflugzeugs drehen.

[0022] In Figur 3a wird die Verbindung des Heckrotorblattes 2 mit der Blatthalterung 6 und damit, mittelbar, mit der Heckrotornabe 8 gezeigt. Selbst mit verbundener Nabenkappe 9 ist der Blatthalteteil 61 der Heckrotor-Blatthalterung 6 ausserhalb der Heckrotornabe 8 erreichbar, und ein Blatt 2 kann leicht durch einfaches Entfernen der zwei Blattbolzen 7 ausgetauscht werden. Neben der Bolzen-Mutter-Verbindung durch die zwei Blattbolzen 7 kann ausserdem eine Steckverbindung mit einem Splint 72 an jedem Blattbolzen 7 befestigt sein. Dementsprechend muss ein geeigneter Blattbolzen 7 mit einer Bohrung 70 und einer geeigneten Splintaufnahme 71 verwendet werden, falls die zusätzliche Sicherungssplintverbindung verwendet wird.

[0023] Jeder Blattbolzen 7 wird zwischen den Bügelarmen 6110 des Anbringungsbügels 611 eingesetzt, wobei er durch ein Bügelinneres 6111 reicht.

[0024] Das verbundene und sicher an einer Blatthalterung 6 und mittelbar an der Heckrotornabe 8 verbundene Heckrotorblatt 2 wird in Figur 3b ausführlicher gezeigt. Das Heckrotorblatt 2 ist auf eine solche Weise geformt, dass es vollständig in das Innere 6111 des Anbringungsbügels 611 des Blatthalteteils 61 eingesetzt und durch den wenigstens einen Blattbolzen 7 und/oder die zusätzliche lösbare Splintverbindung mit wenigstens einem Blattbolzen 7 gehalten wird. Am bevorzugtesten sollten zwei Blattbolzen 7 verwendet werden.

[0025] Wahlweise kann wenigstens ein Blattbolzen 7 mit Gewichtsbefestigungsmitteln 11 ausgestattet sein, um ein Auswuchtgewicht 12 zu verbinden. Solche Auswuchtgewichte 12 werden verwendet, um den Heckrotorkopf 3 beziehungsweise den Heckrotor 1 nach dem Einbau aller Heckrotorblätter 2 an der Heckrotornabe 8 auszuwuchten.

[0026] Das Gewichtsbefestigungsmittel 11 kann zum Beispiel eine Verlängerung an dem Blattbolzen 7 sein, die den Einbau wenigstens eines Auswuchtgewichts 12 ermöglicht. Üblicherweise werden ein oder mehrere symmetrische Körper mit konzentrischem Durchgangsloch als Gewichte 12 verwendet. Ein solches Auswuchtgewicht 12 könnte eine Scheibe sein. Hier hat der Blattbolzen 7 einen verlängerten zylindrischen Abschnitt, an dem wieder mit einer lösbaren Splintverbindung ein oder mehrere Auswuchtgewichte 12 befestigt werden können. Die Auswuchtgewichte 12 können ebenfalls mit einer Mutter befestigt werden.

[0027] Die Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung 6 oder Blatthalterung 6 ist so zu formen, dass der Blatthalteteil 61 unabhängig von dem Bandhalteteil 60, der das Zug- und Torsionsband TT hält, das Heckrotorblatt 2 halten kann. Damit ist ein Entfernen des Heckrotorblattes 2 unabhängig vom Rest der Teile, ohne viele andere Teile zu entfernen, möglich. Das Herausragen des Blatthalteteils 61 aus der Heckrotornabe 8 führt zu einem sehr leichten Zugang. Eine optimierte Schnellkupplung des wenigstens einen Blattbolzens 7 mit der Blatthalterung 6 ist nützlich, ebenso wie die Schaffung eines einfachen Auswuchtverfahrens. Selbstverständlich müssen ausreichende Stabilität und Festigkeit von Verbindungen insbesondere im Hubschrauberbereich gewährleistet sein.

LISTE DER BEZUGSZAHLEN

[0028]

1 Heckrotor

2 Heckrotorblatt

20 Durchgangsloch

3 Heckrotorkopf

4 Ummantelung

5 Blattsteuereinheit

6 Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung/Blatthalterung

60 Bandhalteteil/röhrenartiger Teil

600 Verbindungsbohrung

601 Bandhaltebolzen

602 Blattsteuerungsnase

61 Blatthalteteil

610 Flansch

611 Anbringungsbügel

6110 Bügelarme

6111 Bügelinneres

612 Bohrung

7 Blattbolzen

70 Bohrung (im Blattbolzen)

71 Splintaufnahme

72 Splint

8 Heckrotornabe

80 Öffnung

9 Rotornabenkappe

10 Montage-/Demontagerichtung

11 Gewichtsbefestigungsmittel

12 Auswuchtgewicht

die lösbare Splintverbindung

TT Zug- und Torsionsband

Patentansprüche

1. Heckrotorkopf (3) eines ummantelten Heckrotors (1) eines Drehflügelflugzeugs, umfassend wenigstens eine Blattsteuereinheit (5) und eine Heckrotornabe (8), wobei eine Vielzahl von Heckrotor-Blatthalterungen (6) verbunden werden kann, die durch Öffnungen in der Heckrotornabe (8) und der Blattsteuereinheit (5) an dem Heckrotorkopf (3) reichen, so dass ein Heckrotorblatt (2) lösbar an einer ersten Seite der Heckrotor-Blatthalterung (6) verbunden ist und ein Zug- und Torsionsband (TT) an einer zweiten Seite der Heckrotor-Blatthalterung (6) lösbar angebracht ist, wobei das Zug- und Torsionsband (TT) von dem Heckrotorkopf (3) aus wenigstens teilweise durch die Heckrotor-Blatthalterung (6) in Radialrichtung nach aussen in Richtung des Heckrotorblattes (2) verläuft,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   die Blatthalterung (6) einen Bandhalteteil (60) und einen geformten Blatthalteteil (61) umfasst, wobei das Zug- und Torsionsband (TT) in dem röhrenartigen Bandhalteteil (60) durch einen Bandhaltebolzen (601) mit einem Verbindungsauge in einer Verbindungsbohrung (600) befestigt ist, während ein Ende des Heckrotorblattes (2) unabhängig und beabstandet von dem Zug- und Torsionsband (TT) in einem Bügelinneren (6111) eines Anbringungsbügels (611) mit wenigstens einem Blattbolzen (7), der durch eine Bohrung (612) in dem Blatthalteteil (61) hindurchgeht, lösbar befestigt ist, wobei der Blatthalteteil (61) ausserhalb der Heckrotornabe (8) angeordnet ist.
2. Heckrotorkopf (3) nach Anspruch 1, wobei das Blatt (2), unabhängig von der Befestigung des Zug- und Torsionsbandes (TT) an dem Bandhalteteil (60), von ausserhalb der Heckrotornabe (8) mit Hilfe wenigstens eines Blattbolzens (7) an dem Anbringungsbügel (611) befestigt werden kann, der eine Bohrung (70), eine Splintaufnahme (71) und einen Splint (72) umfasst, die eine lösbare Splintverbindung bilden.

3. Heckrotorkopf (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwei Blattbolzen (7) für eine Befestigung des Blattes (2) verwendet werden, das gegen ein Verdrehen im Verhältnis zu der Heckrotorblatt-Befestigungseinrichtung (6) gesichert wird.

4. Heckrotorkopf (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Blattbolzen (7) Gewichtsbefestigungsmittel (11) und wenigstens ein Auswuchtgewicht (12) zum leichten Auswuchten der Heckrotornabe (8) nach einem Einbau der Heckrotorblätter (2) an der Heckrotornabe (8) umfasst.

5. Heckrotorkopf (3) nach Anspruch 4, wobei das Gewichtsbefestigungsmittel (11) ein verlängerter zylindrischer Abschnitt an dem Blattbolzen (7) ist.

6. Heckrotorkopf (3) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei das wenigstens eine Auswuchtgewicht (12) durch eine lösbare Splintverbindung an dem Blattbolzen (7) befestigt ist.

7. Blatthalterung (6) in einem Heckrotorkopf (3) eines ummantelten Heckrotors (1) eines Drehflügelflugzeugs zum lösbaren Befestigen eines Heckrotorblattes (2) in einer Heckrotornabe (8) auf einer ersten Seite und Halten eines Zug- und Torsionsbandes (TT) und verbunden mit einer Blattsteuereinheit (5) auf einer zweiten Seite,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Blatthalterung (6) einen Bandhalteteil (60) mit einer röhrenartig geformten Abdeckung für das Zug- und Torsionsband (TT), das einzusetzen ist, einer Verbindungsbohrung (600), in dem ein Verbindungsauge des Zug- und Torsionsbandes (TT) durch einen Bandhaltebolzen (601) lösbar befestigt werden kann, und eine Blattsteuerungsnase (602), die an der Blattsteuereinheit (5) zu befestigen ist, umfasst, während ein Blatthalteteil (61) an dem Bandhalteteil (60) geformt ist, wobei der Bandhalteteil (61) einen Anbringungsbügel (611) mit Bügelarmen (6110) umfasst, durch die wenigstens eine Bohrung (612) ausgeschnitten ist, die ein Bügelinneres (6111) bildet, in dem ein Ende des Heckrotorblattes (2) unabhängig und beabstandet von dem Zug- und Torsionsband (TT) mit wenigstens einem Blattbolzen (7), der durch die wenigstens eine Bohrung (612) hindurchgeht, lösbar befestigt ist.

8. Blatthalterung (6) nach Anspruch 7, wobei der Blattbolzen (7) eine Bohrung (70), eine Splintaufnahme (71) und einen Splint (72) umfasst, die eine lösbare Splintverbindung für eine leichte und sicher Verbindung bilden.

9. Blatthalterung (6) nach Anspruch 8, wobei der Blattbolzen (7) Gewichtsbefestigungsmittel (11) umfasst.

10. Blatthalterung (6) nach Anspruch 9, wobei zum leichten Auswuchten der Heckrotornabe (8) nach einem Einbau der Heckrotorblätter (2) an der Heckrotornabe (8) wenigstens ein Auswuchtgewicht (12) an dem Blattbolzen (7) befestigt werden kann.

11. Blatthalterung (6) nach Anspruch 9, wobei das Gewichtsbefestigungsmittel (11) ein verlängerter zylindrischer Abschnitt an dem Blattbolzen (7) ist.

12. Blatthalterung (6) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, wobei das wenigstens eine Auswuchtgewicht (12) durch eine lösbare Splintverbindung an dem Blattbolzen (7) befestigt ist.

13. Blatthalterung (6) nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei der Blatthalteteil (61), bevor er in den Bandhalteteil (60) übergeht, einen geformten Flansch (610) aufweist, dessen Umfang an eine Öffnung in der Heckrotornabe (8) angepasst ist.

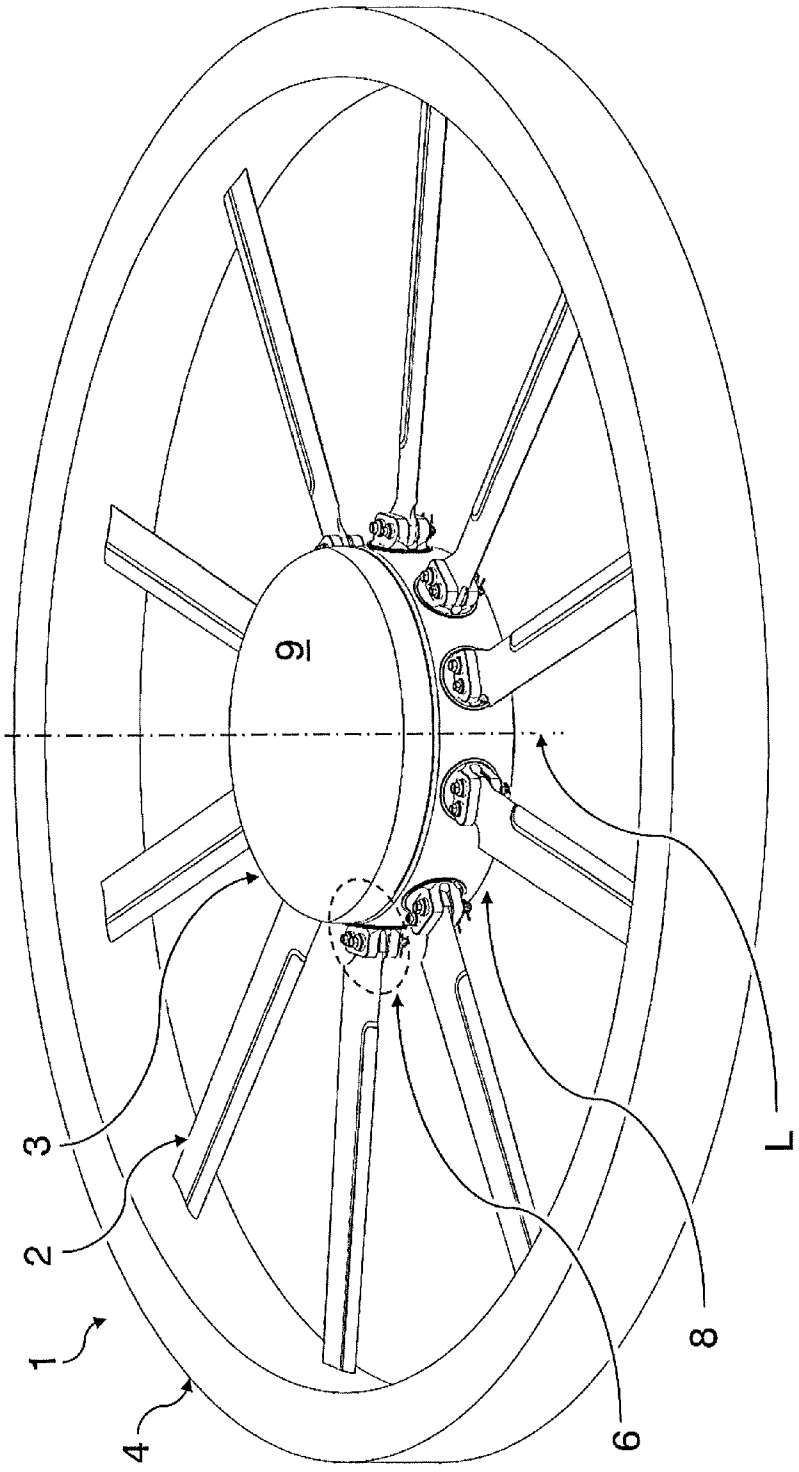


FIG. 1

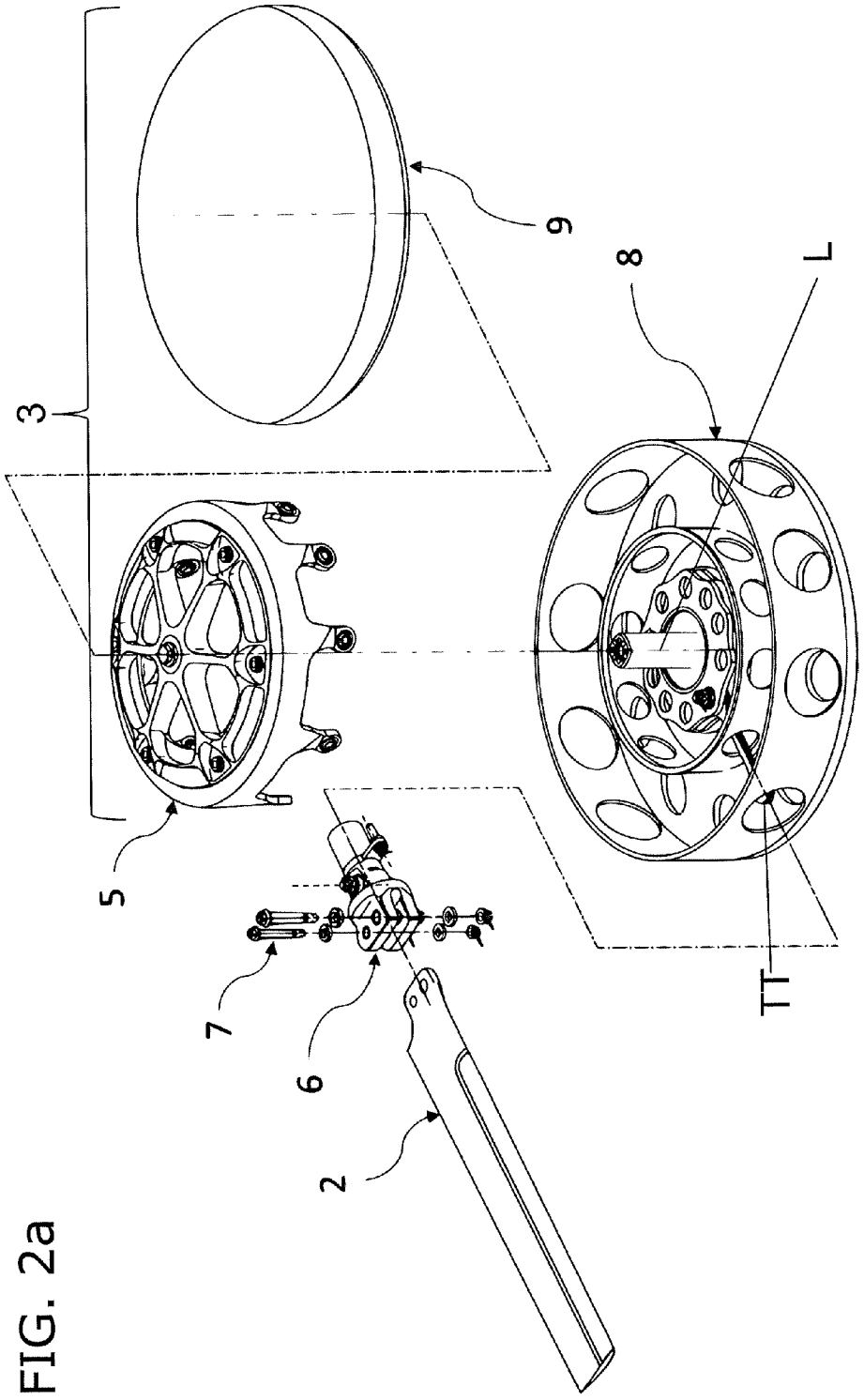


FIG. 2a

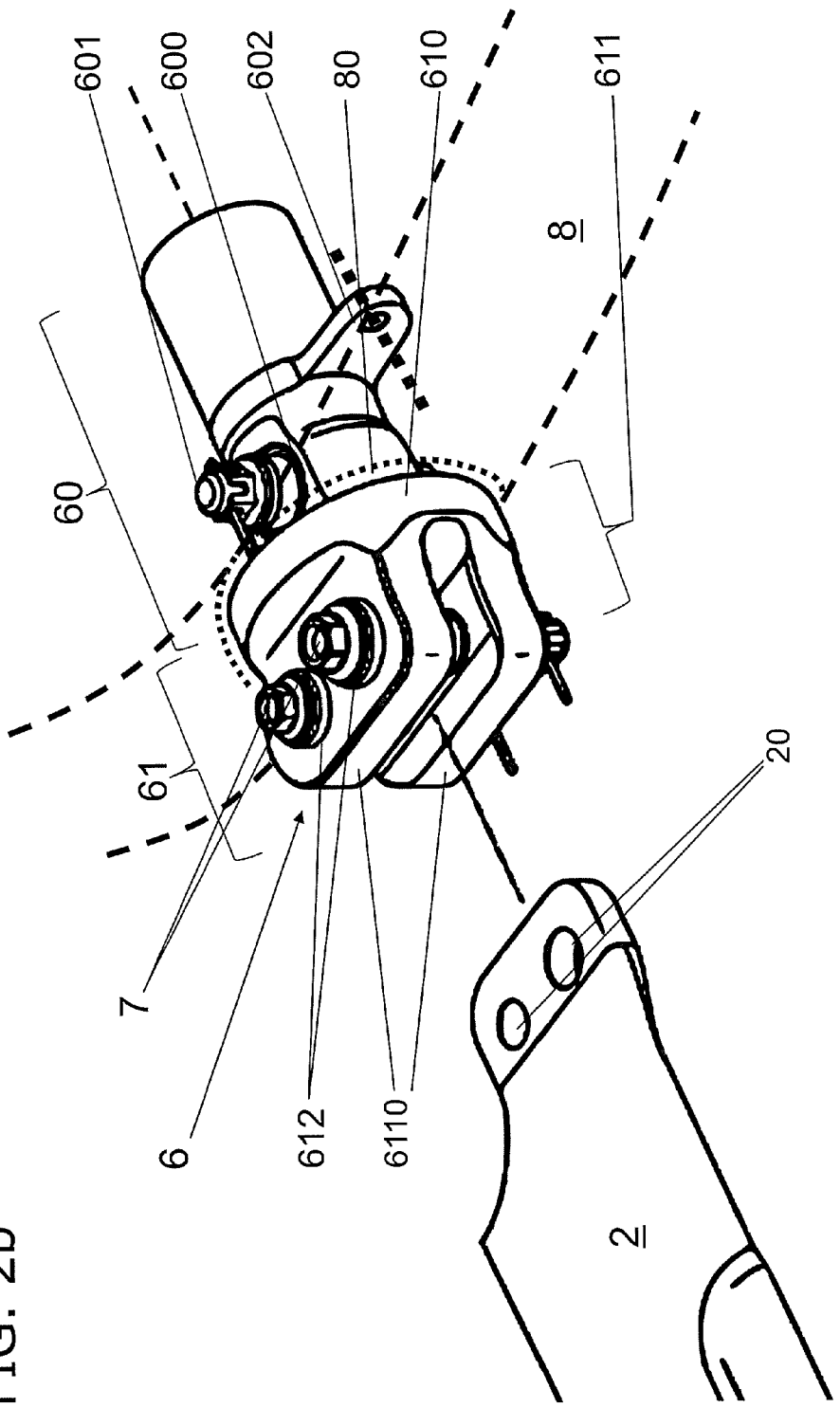


FIG. 2b

FIG. 3b

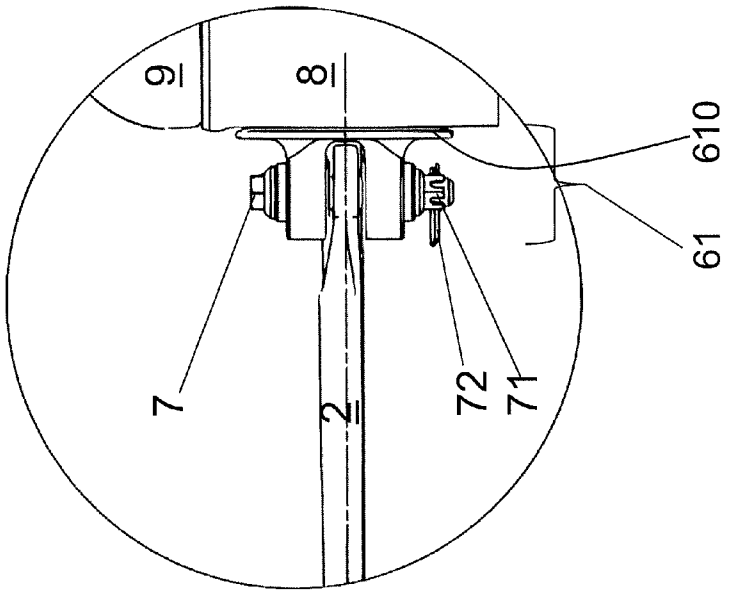


FIG. 3a

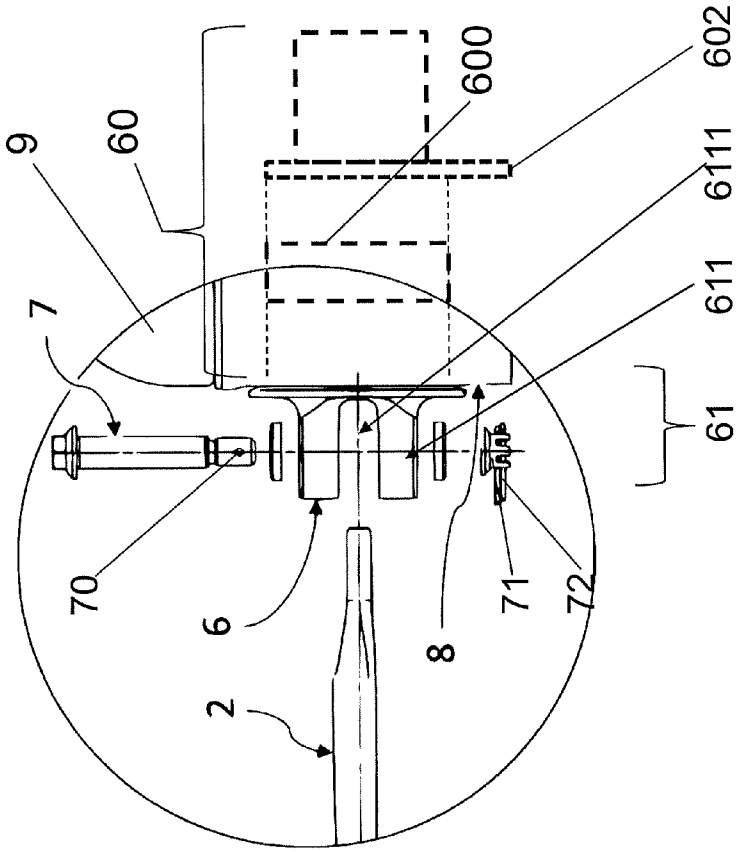
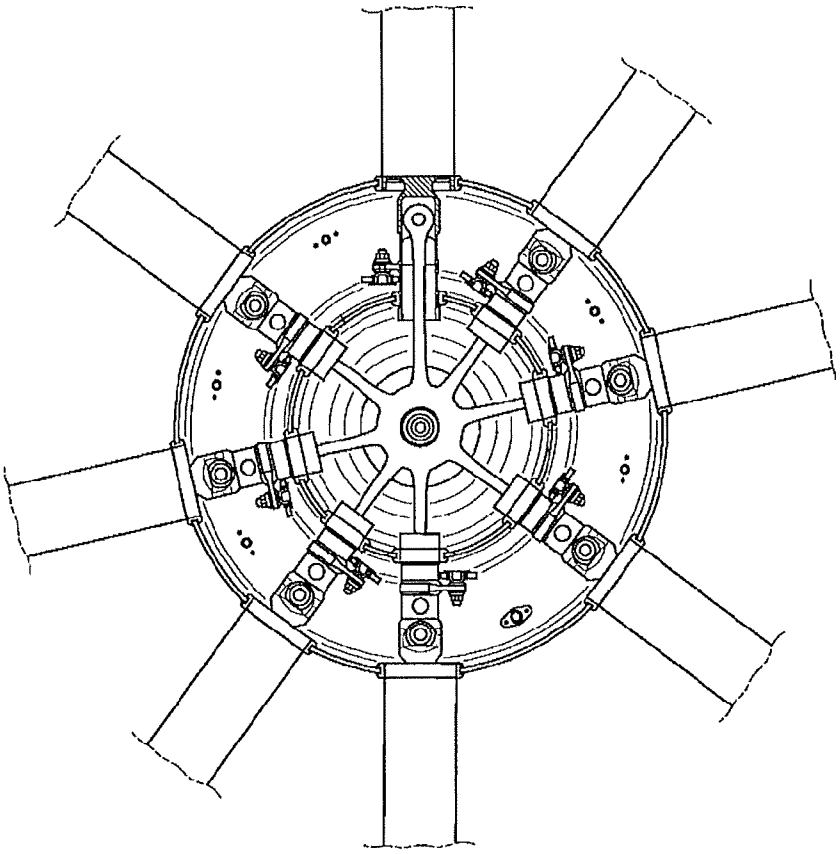
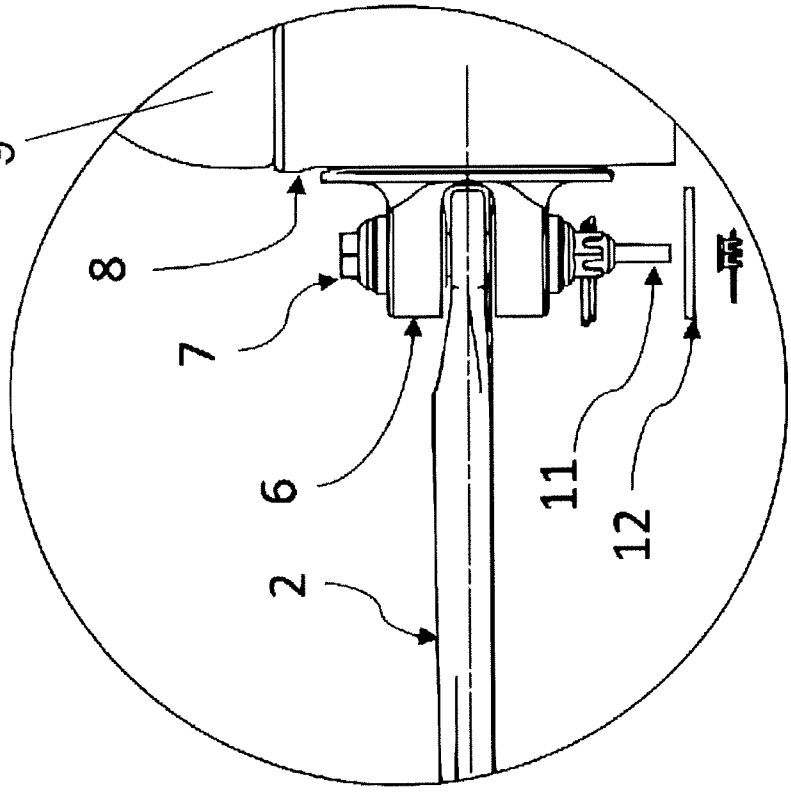


FIG. 5



Stand der Technik

FIG. 4



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	MMS-029-P-CH
Nationales Aktenzeichen 5372020	Anmeldedatum 06-05-2020
Anmeldeland CH	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name) kopter group ag	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 18-09-2020	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN76947

I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS	(treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Siehe Recherchenbericht	

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchierter Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	

III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 5372020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B64C27/82
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B64C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	WO 93/02918 A1 (BOEING CO [US]) 18. Februar 1993 (1993-02-18) * Seite 6, Zeile 10 - Seite 7, Zeile 18; Abbildungen *	1-3,7,8, 13 4-6,9-12
Y	EP 0 680 876 A1 (EUROCOPTER FRANCE [FR]) 8. November 1995 (1995-11-08) * Spalte 13, Zeile 17; Abbildungen *	4-6,9-12
A,D	EP 3 315 403 A1 (AIRBUS HELICOPTERS [FR]) 2. Mai 2018 (2018-05-02) in der Anmeldung erwähnt * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art	Absendedatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
14. Dezember 2020	22-12-2020

Name und Postanschrift der Internationalen Rechercheribehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Salentiny, Gérard

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche: CH 5372020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9302918	A1	AU	2551792 A	02-03-1993
		CA	2113179 C	23-01-2001
		DE	69224525 T2	27-08-1998
		EP	0596046 A1	11-05-1994
		IL	102700 A	16-10-1996
		JP	3021047 B2	15-03-2000
		JP	H06509767 A	02-11-1994
		US	5415525 A	16-05-1995
		WO	9302918 A1	18-02-1993
EP 0680876	A1	CN	1126158 A	10-07-1996
		DE	69501913 T2	10-12-1998
		EP	0680876 A1	08-11-1995
		FR	2719554 A1	10-11-1995
		JP	3209256 B2	17-09-2001
		JP	H08198191 A	06-08-1996
		US	5542818 A	06-08-1996
EP 3315403	A1	CA	2982070 A1	13-12-2017
		EP	3315403 A1	02-05-2018
		FR	3052126 A1	04-05-2018
		PL	3315403 T3	30-09-2019

Formblatt PCT/ISA/201 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)