

(19)



(11)

EP 3 611 092 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.02.2020 Patentblatt 2020/08

(51) Int Cl.:
B63H 11/02 (2006.01) **B63B 35/79** (2006.01)
B63H 21/17 (2006.01) **B63H 21/38** (2006.01)
A63B 35/12 (2006.01) **B63C 11/46** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19192051.1**

(22) Anmeldetag: **16.08.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **AVEO Technologies GmbH**
22844 Norderstedt (DE)

(72) Erfinder: **REIDEL, Eduard**
21465 Reinbek (DE)

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle**
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
81925 München (DE)

(30) Priorität: **17.08.2018 DE 102018120094**

(54) **WASSERFAHRZEUG MIT ELEKTROMOTORISCHEM JETANTRIEB**

(57) Erfindungsgemäß ist ein Wasserfahrzeug mit Jetantrieb mit Elektromotorantrieb und mit einem elektrischen Energiespeicher für den Elektromotor, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher in einer Baueinheit integriert ist, die eingerichtet ist, sich als integrale Baueinheit im Wasserfahrzeug montieren und demonstrieren zu lassen - und insbesondere **dadurch**, dass die

Baueinheit in ein Gehäuse so montierbar ist, dass in dem Gehäuse ein unausgefüllter Kühlwasser-Hohlraum verbleibt, der einen Zulauf für Kühlwasser sowie einen Ablauf für das Kühlwasser aufweist und dass der Hohlraum neben der Baueinheit im Gehäuse so angeordnet ist, dass Wärme aus der zweiten Baueinheit mit dem Kühlwasser im Hohlraum ausgetauscht werden kann.

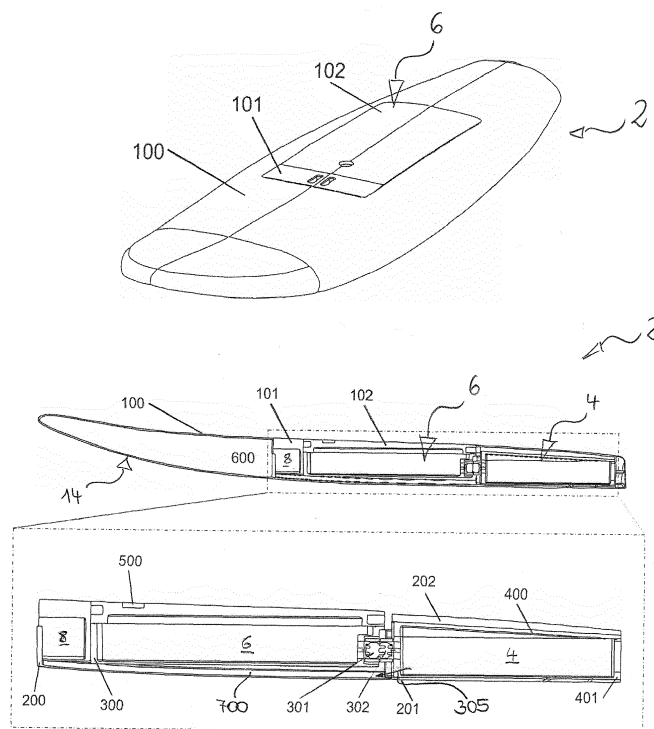


Fig. 1

EP 3 611 092 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung richtet sich darauf, ein Wasserfahrzeug, insbesondere ein Stehbrett wie zum Beispiel ein Surfbrett oder Wakeboard, mit Jetantrieb mit Elektromotorantrieb und mit einem elektrischen Energiespeicher für den Elektromotor zu verbessern.

[0002] Bekanntlich gibt es verschiedene Wasserfahrzeuge mit elektrischem Jet-Antrieb auf dem Markt. Das Angebot reicht von leichteren Fahrzeugen zur Fahrt auf dem Wasser nach Art von Surfbrettern oder unter Wasser nach Art von Tauchscootern bis hin zu vollwertigen Booten und Unterseebooten. Charakteristische Komponenten eines solchen Wasserfahrzeugs sind der Akku und der Wasserstrahlantrieb, die im Inneren des Fahrzeugs integriert sind. Typischerweise sind die Antriebs- und Energieversorgungskomponenten modellspezifisch und werden bis auf den Akku, der austauschbar sein kann, fest üblicherweise irgendwo im Fahrzeugrumpf verbaut. Dies erschwert unter anderem sowohl die Wartung der Antriebskomponenten, als auch den Austausch möglicherweise defekter Teile. Tritt bei diesen Produkten ein Fehler auf, ist es üblicherweise nötig, das gesamte Fahrzeug an den Hersteller oder in eine Werft zur Reparatur zu senden. Dieses Vorgehen erfordert immer einen nicht unwesentlichen logistischen Aufwand.

[0003] Ein wesentlicher Parameter zum sicheren Betrieb eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs ist die im Betrieb auftretende Temperatur des Akkus. Ist der Akku zu warm, darf keine Energie mehr entnommen werden, und schlimmstenfalls muss das Fahren eingestellt werden, oder es kommt zu Beschädigungen.

[0004] Aktuell sind der Antrieb und dessen Regelung in den bekannten elektrischen Wasserfahrzeugen fest eingebaut. Ein auftretender Fehler oder Defekt ist für den Endanwender üblicherweise nicht zu reparieren. Er ist in diesem Fall in aller Regel auf einen geschulten Techniker angewiesen: der muss dann eine Reparatur vor Ort beim Kunden vornehmen, oder das Wasserfahrzeug wird zur Reparatur zu ihm zu einer üblicherweise zertifizierten Serviceniederlassung des Herstellers gebracht, oder es wird sogar zur Reparatur zum Hersteller geschickt. Die Reparatur beim Kunden durch einen geschulten Techniker ist in den meisten Fällen nicht praktikabel, da dort üblicherweise die technische Infrastruktur fehlt, auch sind dabei Personal- und Reisekosten immens. Die Reparatur in einer Serviceniederlassung erzeugt das Problem, das Produkt zu transportieren. Voraussetzung hierfür ist zudem eine ausgebaute Infrastruktur mit ausreichender Anzahl an Serviceniederlassungen. Dies ist bei weltweitem Vertrieb nur sehr schwer zu erreichen und also zusätzlich problematisch.

[0005] Zumindest für kleinere überhaup nur transportfähige Wasserfahrzeuge bleibt oft als einzige Alternative der Versand des Produktes an den Hersteller. Hierzu muss das Produkt zunächst sicher für den Transport verpackt werden und dann durch einen Logistiker an den Herstellungsort transportiert werden. Dieses Vorgehen

ist nicht nur kostenintensiv, sondern bedeutet für den Kunden auch einen Verzicht auf das Produkt für die Dauer der Reparatur.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wasserfahrzeug und ein Antriebssystem dafür zu schaffen, dessen Handhabung und insbesondere auch Wartungsfreundlichkeit verbessert ist. Diese Aufgabe wird von einem Wasserfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Antriebssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Wasserfahrzeug kann zum Beispiel ein Stehbrett nach Art eines Surfbretts oder Wakeboards sein, also eingerichtet für einen darauf stehenden Benutzer oder "Piloten" (und dabei zum Beispiel auch mit oder ohne Bindung, wie sie etwa von Wasserskis oder Wakeboards bekannt sind, für dessen Füße) - aber auch ein Wasser- oder auch Unterwasserfahrzeug, dass nicht nur zum Stehen auf einem sehr begrenzten Bereich des Fahrzeugs eingerichtet ist, sondern auch zum darauf oder darin Bewegen, Stehen, oder sogar (insbesondere als Unterwasserfahrzeug wie zum Beispiel Unterwasser-Skooter zum Hinterherziehen eines Tauchers) zum Schleppen einer oder mehrerer Personen. Das erfindungsgemäße Wasserfahrzeug ist zu seinem Antrieb mit einem Jetantrieb mit Elektromotorantrieb und mit einem elektrischen Energiespeicher für den Elektromotor ausgestattet. Erfindungsgemäß ist das Wasserfahrzeug dadurch gekennzeichnet, dass vorzugsweise auch der Jetantrieb und der Elektromotorantrieb in einer (ersten) Baueinheit integriert sind erfindungsgemäß aber jedenfalls der Energiespeicher in einer eigenen (insbesondere zweiten) Baueinheit. Die zweite (und gegebenenfalls auch die erste) Baueinheit ist erfindungsgemäß eingerichtet, sich jeweils als integrale Baueinheit (insbesondere vormontiert und insgesamt) im Wasserfahrzeug montieren und demontieren zu lassen. Die Energiespeicher-Baueinheit kann einen Tragegriff aufweisen, der zum Beispiel das aufrechte Tragen dicht neben dem Körper ermöglicht.

[0008] Vorzugsweise weisen die Baueinheiten (insbesondere zur Integration in die Konstruktion verschiedener Wasserfahrzeuge) ein gemeinsames Gehäuse auf, in das sie (vorbereitet, eingerichtet, angepasst und/oder passend) montierbar und demontierbar sind. Mit anderen Worten können die Baueinheiten ein gemeinsames Gehäuse aufweisen, und sie sind vorbereitet, eingerichtet, angepasst und/oder insbesondere in ihren Abmessungen und Verbindungselementen passend in das Gehäuse montierbar und daraus demontierbar. Gehäuse ist dabei im weitesten Sinne auch ein Gestell oder Gerüst, das die Baueinheiten mindestens bereichsweise umgibt.

[0009] Wenn die erste Baueinheit (oder auch Powerbox), die zweite Baueinheit (oder auch Akkubox) und gegebenenfalls ein Staufach (8) als möglicher dritter Baueinheit in einer (auch möglicherweise aus mehreren Teilen bestehenden) Aufnahmeeinheit oder Gehäuse montierbar sind - die zusammen (insbesondere als System)

in die Konstruktion verschiedener Wasserfahrzeuge (insbesondere hydrodynamisch, antriebsfunktional und/oder betreffend die Statik des Wasserfahrzeugs) integrierbar sind ist es möglich, verschiedene Wasserfahrzeuge, gleiche oder ähnliche Wasserfahrzeuge etwa einer Bauart, aber mit verschiedenen Rümpfen, Längen, Auftriebsvolumina, Breiten und/oder Unterwasserschiffen anzubieten, wie es etwa von Surfbrettern bekannt ist - aber mit dem gleichen erfindungsgemäßen Antriebssystem. Der Kunde kann dadurch immer auf diese selben Komponenten zurückgreifen und kann sie in allen diesen Produkten verwenden. Dies ist nicht nur für den Anbieter betreffend das Bereithalten von Ersatzteilen vorteilhaft, sondern ein Benutzer kann zum Beispiel auch verschiedene Rümpfe nämlich mit verschiedenen Fahreigenschaften, aber nur eine Powerbox und/oder eine Akkubox haben, die er jeweils in zum Beispiel dasjenige Surfbrett einsetzt, dass er gerade mit dem erfindungsgemäßen Antrieb verwenden möchte.

[0010] Das Wasserfahrzeug (etwa ein Surfbrett oder Wakeboard) kann sogar auch eingerichtet sein, auch ohne den erfindungsgemäßen Antrieb brauchbar zu sein. Dazu können zum Beispiel anstelle insbesondere der ersten und zweiten Baueinheiten Ersatzbaueinheiten (die zum Beispiel keine Antriebsvorrichtung und keinen Energiespeicher enthalten) in das Gehäuse eingesetzt werden, die aber zum Beispiel einen Bereich der Außenhaut des Wasserfahrzeugs vervollständigen und/oder Masse ergänzen, die für den Trimm erforderlich ist: Das Wasserfahrzeug wäre dann wieder als zum Beispiel herkömmliches Surfbrett oder Wakeboard brauchbar - und kann durch Einsetzen der erfindungsgemäßen Baueinheiten anschließend auch wieder erfindungsgemäß verwendet werden.

[0011] Der modulare Aufbau ermöglicht es dem Kunden im Fehlerfall zudem, einzelne Komponenten schneller und mit geringerem Aufwand auszutauschen. Hierzu kann über lokale Vertriebspartner schneller Austausch sein. Da der Transport von Akkus nur in Passagierflugzeugen üblicherweise nicht erlaubt ist, kann ein Benutzer zum Beispiel sein Surfbrett ohne Akku mit in den Urlaub nehmen und sich vor Ort bei einem Vertriebspartner einen Akku leihen, denn der Transport des Surfbretts (ohne Akku) ist als Sportgepäck auch in Passagierflugzeugen zulässig.

[0012] Es ist erfindungsgemäß möglich, dass die Montage der zweiten Baueinheit die Demontage der ersten Baueinheit versperrt und/oder dass die Demontage der zweiten Baueinheit die Demontage der ersten Baueinheit freigibt. Dies gilt auch für das erfindungsgemäß mögliche Staufach: Es ist erfindungsgemäß bevorzugt, dass die Montage einer dritten Baueinheit (zum Beispiel eines Staufachs) die Demontage der zweiten Baueinheit versperrt und/oder die Demontage der dritten Baueinheit die Demontage der zweiten Baueinheit freigibt. So können die jeweils versperrten Baueinheiten durch ihre so gesicherte vorübergehende Unzugänglichkeit betriebssicherer sein.

[0013] Denkbar ist auch die Montage der ersten Baueinheit (Powerbox) von einer anderen Seite, zum Beispiel von Seiten des Hecks des Wasserfahrzeugs. Diese Einheit kann dann durch die Montage eines Heckteils in ihrer Position fixiert werden. Diese Baueinheit (und/oder das Heckteil) kann auch einen Bereich einer Außenhaut des Wasserfahrzeugs aufweisen, nämlich insbesondere des Bereichs der Außenhaut am Heck, der die Ausströmöffnung des Jetantriebs umgibt.

[0014] Vorzugsweise weist die zweite und/oder die dritte Baueinheit also einen Bereich einer Außenhaut des Wasserfahrzeugs auf. Das erfindungsgemäße Wasserfahrzeug kann eingerichtet sein (zum Beispiel in Gestalt einer Standfläche, mindestens einer Fußbindung und/oder eines Sitzes), einen Piloten des Wasserfahrzeugs aufzunehmen. In dem Bereich der Außenhaut und in Reichweite des Piloten des Wasserfahrzeugs kann eine Antriebs-Notaus-Betätigungsverrichtung angeordnet sein.

[0015] Erfindungsgemäß ist besonders bevorzugt, dass die zweite Baueinheit vorbereitet, eingerichtet, angepasst und/oder passend ist, in ein (entsprechend vorbereitetes, eingerichtetes, angepasstes und/oder passendes) Gehäuse so montierbar zu sein, dass in dem Gehäuse ein unausgefüllter Kühlwasser-Hohlraum verbleibt, der einen Zulauf für Kühlwasser aus einer Eintrittsöffnung aufweist. Diese kann so in einer Außenhaut des Wasserfahrzeugs angeordnet sein, dass sie bei dessen Fahrt vom Wasser angeströmt ist und Wasser in den Hohlraum einlässt. Sie kann (zum Beispiel in einem Übergangsbereich von der ersten zur zweiten Baueinheit) aber zum Beispiel auch aus einer Austrittsöffnung von Kühlwasser des Jetantriebs (insbesondere dann zum Beispiel ebenfalls in einem Übergangsbereich von der ersten zur zweiten Baueinheit) gespeist sein und also mit dieser in Leitungsverbindung stehen oder setzbar sein. Zudem weist der Hohlraum dann auch einen Ablauf für das Kühlwasser aus einer Austrittsöffnung auf, die so in einer Außenhaut des Wasserfahrzeugs angeordnet ist, dass sie bei dessen Fahrt das Kühlwasser aus dem Hohlraum entlässt. Der Ablauf kann insbesondere in der Oberseite des Wasserfahrzeugs angeordnet sein und insbesondere durch einen Fugenspalt gehen zum Beispiel zwischen dem Außenhautbereich, der von der dort eingesetzten zweiten Baueinheit gebildet wird, und der im Übrigen umgebenden Außenhaut des Wasserfahrzeugs. Und der Hohlraum ist dann für seine Kühlfunktionalität insbesondere neben der Energiespeicher-Baueinheit im Gehäuse so angeordnet, dass Wärme aus dieser Baueinheit mit dem Kühlwasser im Hohlraum ausgetauscht und mit dem Kühlwasser aus dem Hohlraum abgeführt werden kann.

[0016] Erfindungsgemäß ist wie dargestellt nicht nur ein Wasserfahrzeug mit diesen Baueinheiten, sondern auch ein System von Baueinheiten wie dargestellt für ein Wasserfahrzeug.

Eine Produktlinie mit dem erfindungsgemäßen Wasserfahrzeug oder Antriebssystem dafür kann (einzeln oder

in beliebiger Kombination) vorzugsweise folgende Komponenten und Aspekte beinhalten:

Rumpf: Es sind verschiedene Produkte innerhalb einer Produktpalette vorgesehen, die alle in der Form der Aufnahme für die Energieversorgungs- und Antriebseinheit untereinander identisch sind. Dadurch können alle die Erfindung betreffende Komponenten in allen angebotenen Produkten der Produktpalette verwendet werden. Dadurch entsteht ein modulares System mit gegeneinander austauschbaren Elementen. In den verschiedenen Rümpfen innerhalb der vorgesehenen Produktlinie wird eine standardisierte Aufnahmeeinheit verbaut. Diese Aufnahmeeinheit ist in ihrer Form auf die Powerbox, die Akkubox sowie das Staufach angepasst. Die Aufnahmeeinheit stellt sicher, dass alle verschiedenen Rümpfe mit hier beschriebenen Komponenten kompatibel sind. Es können somit sowohl die Powerbox, die Akkubox als auch das Staufach in allen Produkten der Produktpalette verwendet werden.

[0017] Powerbox: In der Powerbox sind die Komponenten für den eigentlichen Antrieb eingebaut. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um den Jet, den Motor, einen Fahrtenregler sowie einen Stecker.

[0018] Batteriefach (Akkubox): Die Akkubox beinhaltet neben dem Akku ein Batteriemanagementsystem (BMS), einen Empfänger für die Fernbedienung, einen Plug für Notstopp, einen GPS-Empfänger der Sende- / Empfangseinheit für die Kommunikation mit einer App auf einem Smartphone und/oder PC über Bluetooth oder Nearfieldkommunikation. Die Akkubox kann einen oder mehrere Griffe enthalten, um den Transport dicht am Körper zu ermöglichen und die Handhabung zu erleichtern.

[0019] Staufach: Das Staufach dient der Verwahrung persönlicher Gegenstände. Diese können zusätzlich in einer wasserdichten Tasche (die in ihrer Gestalt als Inlay des Staufachs auch angepasst sein kann) verschlossen werden, da das Staufach nicht wasserdicht konzipiert sein muss: Das eindringende Wasser im Staufach kann das Umherfliegen der Gegenstände beim Fahren des Jetboards verhindern. Ladegerät (separat vom Fahrzeug): Das Ladegerät dient zum Laden des Akkus. Es wird mittels eines Steckers mit diesem verbunden. Während des Ladens steuert das Batteriemanagementsystem die von dem Ladegerät abgegebene Spannung und Strom. Dadurch wird ein sicheres und effizientes Laden des Akkus mit gleichzeitiger Überwachung von Akkuzustand und Akkutemperatur sichergestellt.

[0020] Fernbedienung: Die Fernbedienung gibt dem Fahrer während der Fahrt die Möglichkeit, die Leistungsabgabe des Antriebs und die daraus resultierende Fahrgeschwindigkeit zu beeinflussen. Die Signalübertragung von der Fernbedienung erfolgt über eine Bluetooth-Funkverbindung zum Empfänger. Während der Fahrt kann die Fernbedienung in eine Haltevorrichtung eingeklippt werden oder alternativ ohne Haltevorrichtung frei in der Hand gehalten werden. Die Fernbedienung gibt dem Fahrer durch eine integrierte RGB-LED eine optische Rückmeldung über den Zustand des Fahrzeugs und in-

formiert ihn über eventuell auftretende Fehler oder Störungen. Das Aufladen der Fernbedienung erfolgt über eine Induktionsladeschale, in die die Fernbedienung eingelegt wird. Auch hier erfolgt eine optische Rückmeldung über den Ladezustand mittels RGB-LED.

[0021] Notstopp: Der Notstopp besteht aus einem magnetischen Plug und einer Befestigungseinrichtung (Leash). Der Notstopp ist während der Fahrt durch die Leash mit dem Fahrer fest verbunden. Verliert der Fahrer die Kontrolle über seinen Gleichgewichtszustand und verlässt ungeplant während der Fahrt das Fahrzeug, so zieht er den Plug aus der Aufnahme und der Antrieb des Fahrzeugs wird simultan gestoppt. Dadurch wird sichergestellt, dass das Fahrzeug nicht ohne Fahrer weiterfahren kann.

Die Powerbox wird vorzugsweise über (zum Beispiel zwei) Schraubverbindungen von hinten in einem Aufnahmeschacht des Gehäuses arretiert. Weiterhin wird vorzugsweise entweder ein weiterer Riegel im vorderen Bereich oder Schrauben von unten den sicheren Sitz und die Schubeinleitung gewährleisten. Durch wenige leicht zu lösende Befestigungen kann ein einfacher und schneller Wechsel der Powerbox ermöglicht werden. Auch diese Möglichkeit grenzt die Erfindung vom Stand der Technik ab, denn dort ist ein derartiger Wechsel der Antriebseinheit nicht vorgesehen. Die Akkubox kann über ein Schienensystem zu ihrer Position geführt werden. Die Verriegelung erfolgt vorzugsweise über spezielle Arretierungspins. Durch vorzugsweise diese Pins wird die Akkubox in ihrer Position gehalten und arretiert.

[0022] Das Staufach wird ebenfalls vorzugsweise mit Arretierungspins fixiert und sichert gleichzeitig die Verriegelung der Akkubox, da es verhindert, dass die Akkubox aus ihrer Arretierung insbesondere nach vorn rutschen kann.

[0023] Folgende bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind zudem vorgesehen:

Betreffend Einstellung der Leistung, Abrufen von GPS-Daten und Fehlerdiagnose durch User-Interface über eine App, werden in einem Datenspeicher relevante Systeminformationen abgespeichert. Hierzu zählen unter anderem das Fahrprofil mit Daten der Ströme, Spannungen, Drehzahlen, Systemtemperaturen, Seriennummern der verwendeten Komponenten, GPS-Daten und Geschwindigkeiten der Fahrten.

[0024] Der Benutzer kann über die App die GPS-Daten der Fahrten abrufen und diese in sozialen Netzwerken mit seinen Freunden teilen. Ebenso kann er die Einstellung der Leistung verändern, um zum Beispiel Kindern das Fahren mit gedrosselter Leistung zu ermöglichen. Über die Fehlerdiagnose kann der Benutzer einem Hersteller oder Betreiber die Systemdaten zur Verfügung stellen, um eine schnelle Hilfe bei Problemen zu erhalten. Dieser kann dann Veränderungen der Parameter vornehmen, oder dem Benutzer genau sagen, wo der Fehler liegt und ob eventuell Teile ausgetauscht werden müssen.

[0025] Betreffend Fernbedienung und deren Form und

Funktion wird über die Fernbedienung das Gassignal an das Board übermittelt. Durch Betätigen des Gashebels insbesondere mit dem Zeigefinder wird das Gassignal generiert. Die Kommunikation von Fernbedienung mit dem Board erfolgt über eine Bluetooth Funkverbindung. Durch eine RGB-LED können dem Fahrer verschiedene Status während der Fahrt angezeigt werden. Diese sind unter anderem: Ladezustand der Fernbedienung, Verbindung der Fernbedienung zum Board (gekoppelter Zustand), Akku-Status, Warnungen und Fehler.

[0026] Die Fernbedienung lässt sich in ein Halteseil arretieren, wodurch dem Fahrer freigestellt wird, ob er mit oder ohne Halteseil fahren möchte. Hierzu wird die Fernbedienung in ein Schienensystem eingesetzt und durch eine Klemmverbindung arretiert. Das Laden der Fernbedienung erfolgt per Induktion.

[0027] Betreffend einen kompakten Wechselakku mit Überwachung durch ein Batteriemanagementsystem und intelligente Ladetechnik: Der Akku ist ein Herzstück des Antriebs. Dieser wird durch ein intelligentes Batteriemanagementsystem (BMS) überwacht und gepflegt. Das BMS überwacht neben der Temperatur des Akkus auch die Spannungen der einzelnen Zellstränge. Treten Werte außerhalb der Toleranz auf, wird der Fahrer entsprechend informiert, und das System wird notfalls abgeschaltet, um Schäden zu vermeiden.

[0028] Während des Ladevorgangs werden die einzelnen Stränge des Akkus balanciert. Es werden die Ströme und Spannungen sowie die Temperatur überwacht. Die Kommunikation von BMS und Ladegerät sorgt hierbei für eine optimale Strom- / Spannungskennlinie, um den Akku sicher und effizient zu laden.

[0029] Die Verschaltung der einzelnen Batteriezellen erfolgt hierbei über Kupferschienen anstelle üblicher Stahlverbinder. Dadurch wird ein wesentlich kleinerer Innenwiderstand des Akkupacks erreicht, was zur Verlängerung der Fahrzeit führt.

[0030] Die Kupferschienen finden sowohl Anwendung bei der Verbindung des Akkus und dem Steckverbinder in der Akkubox, als auch vom Steckverbinder zum Fahrtenregler in der Powerbox. Hierdurch wird ebenfalls der Leitungswiderstand minimiert, was die Fahrzeit verlängert.

[0031] Die Arretierung des Wechselakkus erfolgt über ein Schienensystem. Die Akkubox wird über ein Schienensystem eingesetzt und im eingesetzten Zustand nach hinten geschoben, um die Steckverbindung zu schließen. Das Lösen aus der Steckverbindung erfolgt durch nach vorne Schieben der Akkubox, wodurch im hinteren Bereich eine Griffmulde freigegeben wird, durch die die Akkubox aus der Aufnahmeeinheit entnommen werden kann. Der Stand der Technik verwendet hier einen Verriegelungsmechanismus, der das Herausheben des Akkus aus dem Board ermöglicht. Hierdurch kann es jedoch passieren, dass sich der Mechanismus während der Fahrt löst und der Akku durch Fahrt über Wellen aus dem Board "springt". Die bevorzugte Arretierung stellt durch das vor der Akkubox arretierte Staufach und das Schie-

nensystem sicher, dass die Akkubox nicht ungewollt aus dem Board entnommen oder herausspringen kann.

[0032] Das Laden der Akkus erfolgt über eine besonders bevorzugte Ladestation. Hierzu wird die Akkubox in die Ladestation gestellt und kann während des Ladens über temperaturgeführte Lüfter, die in der Ladestation eingebaut sind, aktiv gekühlt werden, um das übermäßige Aufheizen der Batteriezellen während des Ladens zu verhindern. Während des Ladens steuert das Batteriemanagementsystem die von dem Ladegerät abgegebene Spannung und Strom. Dadurch wird ein sicheres und effizientes Laden des Akkus mit gleichzeitiger Überwachung von Akkuzustand und Akkutemperatur sichergestellt.

[0033] Betreffend Wechselakkus für verschiedene Benutzeranforderungen können Akkus mit verschiedenen Kapazitäten verfügbar sein, so dass verschieden lange Fahr- und Ladezeiten realisiert werden können. So kann beispielsweise ein Verleiher einen Akku mit einer zu seinen Verleihzeiten passenden Kapazität verwenden, der dann auch schnell wieder geladen werden kann.

[0034] Der Fahrtenregler, das BMS, die Fernbedienung sowie der GPS-Empfänger können über eine CAN-Bus-Schnittstelle kommunizieren. So können Informationen und Daten untereinander ausgetauscht werden.

[0035] Betreffend einen besonders bevorzugten Leistungs- / Kommunikationssteckverbinder insbesondere zwischen erster und zweiter Baueinheit handelt es sich um einen Steckverbinder, der sowohl in gestecktem als auch in nicht-gestecktem Zustand den Standard IP68 erfüllt. Die Spannung wird hierbei erst auf den Stecker freigegeben, wenn die Verbindung sicher verriegelt ist. Die sichere Verriegelung der Steckverbindung wird über Kommunikationskontakte sichergestellt.

[0036] Der Stecker weist Führungspins auf, die die Zusammenführung der beiden Stecker gewährleisten. Gehalten wird die Steckverbindung über die Arretierungspins, die ebenfalls den zur sicheren Arretierung erforderlichen Anpressdruck sicherstellen.

[0037] Betreffend Kühlwasser auch zum Kühlen des Akkus: Die Temperatur des Akkus stellt einen wesentlichen Parameter zum Betrieb des Boards dar. Ist der Akku zu warm, kann es dazu kommen, dass keine Energie mehr entnommen werden darf und das Fahren eingestellt werden muss. Durch das Kühlwassersystem im Board wird der Akku aktiv gekühlt, um die Temperatur zu minimieren. Hierzu wird Kühlwasser in den Raum unterhalb des Akkus eingebracht und kühlt somit den Akku. Dieses Kühlwasser wird besonders bevorzugt durch den Jetantrieb bereitgestellt und tritt nach vorne aus der Powerbox in den Raum zwischen Rumpf und Akkubox ein, wo es den in der Akkubox untergebrachten Akku kühlt. Das Kühlwasser kann dann zum Beispiel über den Spalt zwischen Aufnahmeeinheit und Akkubox nach oben oder durch den Spalt zwischen Powerbox und Rumpf nach hinten entweichen.

[0038] Weitere Vorteile, Ausgestaltungen und Details der Erfindung werden im Folgenden in der Beschreibung

von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigelegten Figuren beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine räumliche Ansicht, eine geschnittene Seitenansicht, und daraus ein Ausschnitt, von einem erfindungsgemäßen Wasserfahrzeug,
- Figur 2 eine räumliche explodierte Ansicht eines erfindungsgemäßen Gehäuses und einer erfindungsgemäßen zweiten Baueinheit des Wasserfahrzeugs aus Fig. 1,
- Figur 3 eine ungeschnittene und eine geschnittene räumliche Ansicht eines erfindungsgemäßen Gehäuses und je einer dorthinein montierten erfindungsgemäßen ersten, zweiten und dritten Baueinheit des Wasserfahrzeugs aus Fig. 1 und
- Figur 4 je eine geschnittene räumliche und vordere Ansicht von Querschnitten des Wasserfahrzeugs aus Fig. 1.

[0039] Die Figuren zeigen ein Wasserfahrzeug 2 und zu seinem Antrieb eine erste Baueinheit 4, eine zweite Baueinheit 6 und eine dritte Baueinheit 8 in einem Montagegehäuse 10.

[0040] Das Wasserfahrzeug 2 ist ein Stehbrett nach Art eines Surfbretts, also eingerichtet für einen darauf stehenden Benutzer oder "Piloten" (nicht dargestellt). Das Wasserfahrzeug 2 ist zu seinem Antrieb mit einem Jetantrieb (nicht dargestellt) mit Elektromotorantrieb (nicht dargestellt) und mit einem elektrischen Energiespeicher (nicht dargestellt) für den Elektromotor ausgestattet. Der Jetantrieb und der Elektromotorantrieb sind in einer ersten Baueinheit 4 integriert und der Energiespeicher in einer zweiten Baueinheit 6. Beide Baueinheiten sind erfindungsgemäß eingerichtet, sich jeweils als integrale Baueinheit (insbesondere vormontiert und insgesamt) im Wasserfahrzeug 2 montieren und demontieren zu lassen.

[0041] Die Baueinheiten 4, 6, 8 weisen (insbesondere zur Integration in die Konstruktion verschiedener Wasserfahrzeuge) ein gemeinsames Gehäuse 10 auf, in das sie (vorbereitet, eingerichtet, angepasst und passend) montierbar und demontierbar sind. Mit anderen Worten weisen die Baueinheiten 4, 6, 8 ein gemeinsames Gehäuse 10 auf, und sie sind vorbereitet, eingerichtet, angepasst und insbesondere in ihren Abmessungen und Verbindungselementen passend in das Gehäuse montierbar und daraus demontierbar. Das Gehäuse 10 ist dabei ein Außengerüst mit geschlossenen Wandungen, das die Baueinheiten 4, 6, 8 umgibt und nur in Bereichen 101, 102 einer Außenhaut des Fahrzeugs 2 Öffnungen 12 lässt.

[0042] So bildet das Gehäuse 10 eine standardisierte Aufnahme für die austauschbare Energieversorgungseinheit 6 sowie die Antriebseinheit 4, die (mittels gleich

gestalteter Gehäuse 10) in einer ganzen Wasserfahrzeug-Familie integriert werden können. Fig. 1 zeigt exemplarisch den grundsätzlichen Aufbau und die Integration einer solchen Einheit in einem Wasserfahrzeug 2, hier ein Surfbrett 2. Dieses besteht aus einer äußeren Hülle 100, welche einen Styroporkern 600 als Schwimmkörper umhaust. Eine standardisierte Aufnahmeeinheit 10 bestehend aus einer Staufach-Akkubox-Aufnahmeeinheit (200) und Powerbox-Aufnahme-Einheit (Deckel 201 und Boden 202) und bietet Platz für das die zweite Baueinheit 6 (Batteriefach-Boden 300 und -Deckel 102), ein Staufach 8, 101 und die erste Baueinheit 4 (Powerbox-Deckel 400 und -Boden 401). Der Deckel 102 des Batteriefachs 6 ist dabei gleichzeitig ein Teil der Außenhülle oder Außenhaut 100 des Surfbretts 2 und schließt (montiert) bündig mit dieser ab. Außerdem beinhaltet der Deckel 102 einen Plug für Notstop 500 der Antriebskomponenten des Surfbretts 2. Die Powerbox 400, 401 beinhaltet die Antriebskomponenten (nicht dargestellt), wie den Jet, einen BLDC- bzw. PMSM-Motor, einen Fahrtenregler - sowie einen Schnittstellenstecker 302. Das Batteriefach 300, 102 beinhaltet einen Lithium-Ionen-Akku (nicht dargestellt), ein Batterie-Management-System (nicht dargestellt), einen Empfänger für eine Fernbedienung (beides nicht dargestellt), einen GPS-Empfänger sowie eine Sende- und Empfangsstation für die Kommunikation mit einer APP über Bluetooth-Schnittstelle (nicht dargestellt). Das ebenfalls in der Batterieaufnahme-Einheit 200 zu platzierende Staufach 8, 101 erfüllt neben seiner eigentlichen Funktion als Aufbewahrungsort auch eine Zusatzfunktion als Arretier- bzw. Klemmeinheit für das Batteriefach 6, 300, 102 und die dahinterliegende Powerbox 4, 400, 401. Auf dem Boden der Einheit 200 sind seitlich zwei Gleitschienen installiert, die sowohl ein leichtes Einsetzen der Akkubox ermöglichen als auch die Kräfte, die durch das Gewicht der Akkubox sowie des Fahrers auftreten, aufnehmen. Die Powerbox 4, 400, 401 wird zusätzlich durch Schraubverbindungen (nicht dargestellt) am Heck der Powerbox-Aufnahme-Einheit 201, 202 als auch im Bereich des Jet-Einlasses an der Unterseite des Bretts (nicht dargestellt) befestigt. Das Batteriefach 6, 300, 102 wird von oben durch die Öffnung 12 in der Hülle 100 in die Batterieaufnahme-Einheit 200 eingesetzt (Fig. 2) und durch ein spielarmes Führungsschiensystem 203 zu ihrer endgültigen Position in Richtung des Fahrzeughecks geführt. Die Verriegelung erfolgt durch Führungs- und Arretierungspins 303, welche die Befestigung des Batteriefachs (Akkubox) 6, 300, 102 in der Vertikalen ermöglichen. In der Endposition wird ein als IP 68 zertifizierter Schnittstellenstecker 301, 302 geschlossen, wodurch eine Leistungs- und Kommunikationsübertragung zwischen relevanten Komponenten der Baueinheiten 4 und 6 ermöglicht werden. Der Stecker weist Führungspins (nicht dargestellt) auf, die die Zusammenführung der beiden Steckerelemente 301, 302 gewährleisten. Unter der Akkubox 6, 300, 102 sind Gleitschienen (nicht dargestellt) installiert, die ein einfaches Schieben der Akkubox ermöglichen. Gleichzeitig neh-

men die Gleitschienen das Gewicht der Akkubox (und des Fahrers) auf, so dass die Verriegelungsspins 303 überwiegend der Führung ohne größere lastübertragende Funktion dienen. Die Arretierung erfolgt über das Einsetzen des Staufaches, wodurch gleichzeitig der erforderliche Anpressdruck sichergestellt wird.

[0043] Eine weitere Besonderheit der Konstruktion liegt in der Erzeugung eines Kühleffekts durch einen bewusst herbeigeführten Wasserstrom innerhalb des Fahrzeugrumpfs 2 (Figur 1). Dies wird durch Ein- und Austrittsöffnungen erzielt, welche das Ein- und Ausströmen des Wassers in einen Hohlraum 700 zwischen dem Batteriefach 300 und Batteriefachaufnahme-Einheit 200 zulassen und somit eine Kühlung der Akku-Baueinheit 6 ermöglichen (Fig. 3 und 4). Die Eintrittsöffnung ist aus einer Austrittsöffnung von Kühlwasser des Jetantriebs gespeist (305). Der Ablauf erfolgt in der Oberseite des Wasserfahrzeugs 2 und geht dort durch Fugenspalten zwischen dem Außenhautbereich 102, der von der dort eingesetzten zweiten Baueinheit 6, 300, 102 gebildet wird, und der im Übrigen umgebenden Außenhaut 100 des Wasserfahrzeugs 2. Der Hohlraum 700 ist dann für seine Kühlfunktionalität neben der Energiespeicher-Baueinheit 6, 300, 102 im Gehäuse 10 so angeordnet, dass Wärme aus dieser Baueinheit mit dem Kühlwasser im Hohlraum 700 ausgetauscht und mit dem Kühlwasser aus dem Hohlraum 700 abgeführt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0044]

Wasserfahrzeug 2
Surfbrett 2
erste Baueinheit 4
zweite Baueinheit 6
dritte Baueinheit 8
Staufach 8
Antriebseinheit 4
Gehäuse 10
Aufnahmeeinheit 10
Öffnungen 12
IP 68
äußeren Hülle 100
Batteriefach-Deckel 102
Batterieaufnahme-Einheit 200
Deckel 201
Boden 202
Batteriefach-Boden 300
Batteriefach 300
Steckerelemente 301, 302
Führungs- und Arretierungsspins 303
Verriegelungsspins 303
Powerbox 400
Antriebskomponenten 401
Notstop 500
Styroporkern 600
Hohlraum 700

Patentansprüche

1. Wasserfahrzeug (2) mit Jetantrieb mit Elektromotorantrieb und mit einem elektrischen Energiespeicher für den Elektromotor, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Energiespeicher in einer Baueinheit (4, 6, 8) integriert ist, die eingerichtet ist, sich als integrale Baueinheit im Wasserfahrzeug (2) montieren und demontieren zu lassen.
2. Wasserfahrzeug (2) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baueinheit (4, 6, 8) in ein Gehäuse (10) so montierbar ist, dass in dem Gehäuse (10) ein unausgefüllter Kühlwasser-Hohlraum (700) verbleibt, der einen Zufluss für Kühlwasser sowie einen Ablauf für das Kühlwasser aufweist und dass der Hohlraum (700) neben der Baueinheit (4, 6, 8) im Gehäuse (10) so angeordnet ist, dass Wärme aus der zweiten Baueinheit (4, 6, 8) mit dem Kühlwasser im Hohlraum (700) ausgetauscht werden kann.
3. Wasserfahrzeug (2) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Jetantrieb und der Elektromotorantrieb in einer ersten Baueinheit (4) integriert sind und der Energiespeicher in einer zweiten Baueinheit (6), die beide eingerichtet sind, sich jeweils als integrale Baueinheit im Wasserfahrzeug (2) montieren und demontieren zu lassen.
4. Wasserfahrzeug (2) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montage der zweiten Baueinheit (6) die Demontage der ersten Baueinheit (4) versperrt und/oder dass die Demontage der zweiten Baueinheit (6) die Demontage der ersten Baueinheit (4) freigibt.
5. Wasserfahrzeug (2) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein herausnehmbares Staufach (8) sich als dritte integrale Baueinheit (8) im Wasserfahrzeug (2) montieren lässt.
6. Wasserfahrzeug (2) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Montage der dritten Baueinheit (8) die Demontage der zweiten Baueinheit (4) versperrt und/oder die Demontage der dritten Baueinheit (8) die Demontage der zweiten Baueinheit (6) freigibt.
7. Wasserfahrzeug (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die zweite Baueinheit (6) einen Bereich einer Außenhaut des Wasserfahrzeugs (2) aufweist.
8. Wasserfahrzeug (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Wasserfahrzeug (2) eingerichtet ist, einen Piloten des Wasserfahrzeugs (2) aufzunehmen, und dass in dem Bereich der Außenhaut und in Reichweite des Piloten des Wasserfahrzeugs (2) eine Antriebs-Notaus-Betätigungsvorrichtung angeordnet ist. 5

9. Wasserfahrzeug (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die zweite Baueinheit (6) ein Gehäuse (10) aufweisen, in das sie montierbar und demon- 10
tierbar sind.

10. Wasserfahrzeug (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15
der Kühlwasser-Hohlraum (700) einen Zulauf für Kühlwasser aus einer Austrittsöffnung von Kühlwasser des Jetantriebs und/oder aus einer Eintrittsöffnung aufweist, die so in einer Außenhaut des Wasserfahrzeugs (2) angeordnet ist, dass sie bei dessen 20
Fahrt vom Wasser angeströmt ist und Wasser in den Hohlraum (700) einlässt, sowie einen Ablauf für das Kühlwasser aus einer Austrittsöffnung, die so in einer Außenhaut des Wasserfahrzeugs (2) angeordnet ist, dass sie bei dessen Fahrt das Kühlwasser 25
aus dem Hohlraum (700) entlässt, und dass der Hohlraum (700) neben der zweiten Baueinheit (6) im Gehäuse (10) so angeordnet ist, dass Wärme aus der zweiten Baueinheit (6) mit dem Kühlwasser im Hohlraum (700) ausgetauscht werden kann. 30

11. System von Baueinheiten (4, 6, 8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche für ein Wasserfahrzeug (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 35

40

45

50

55

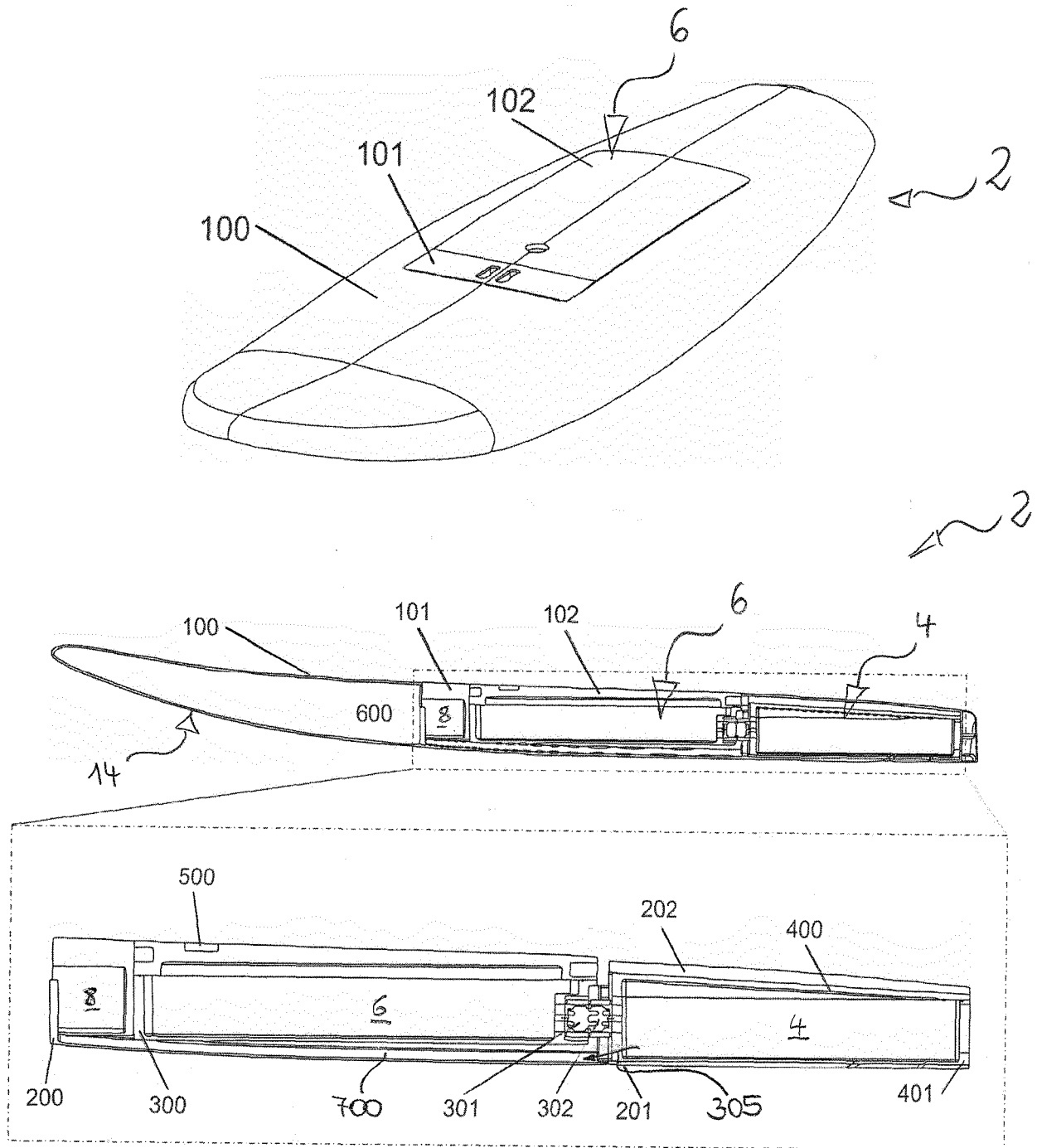


Fig. 1

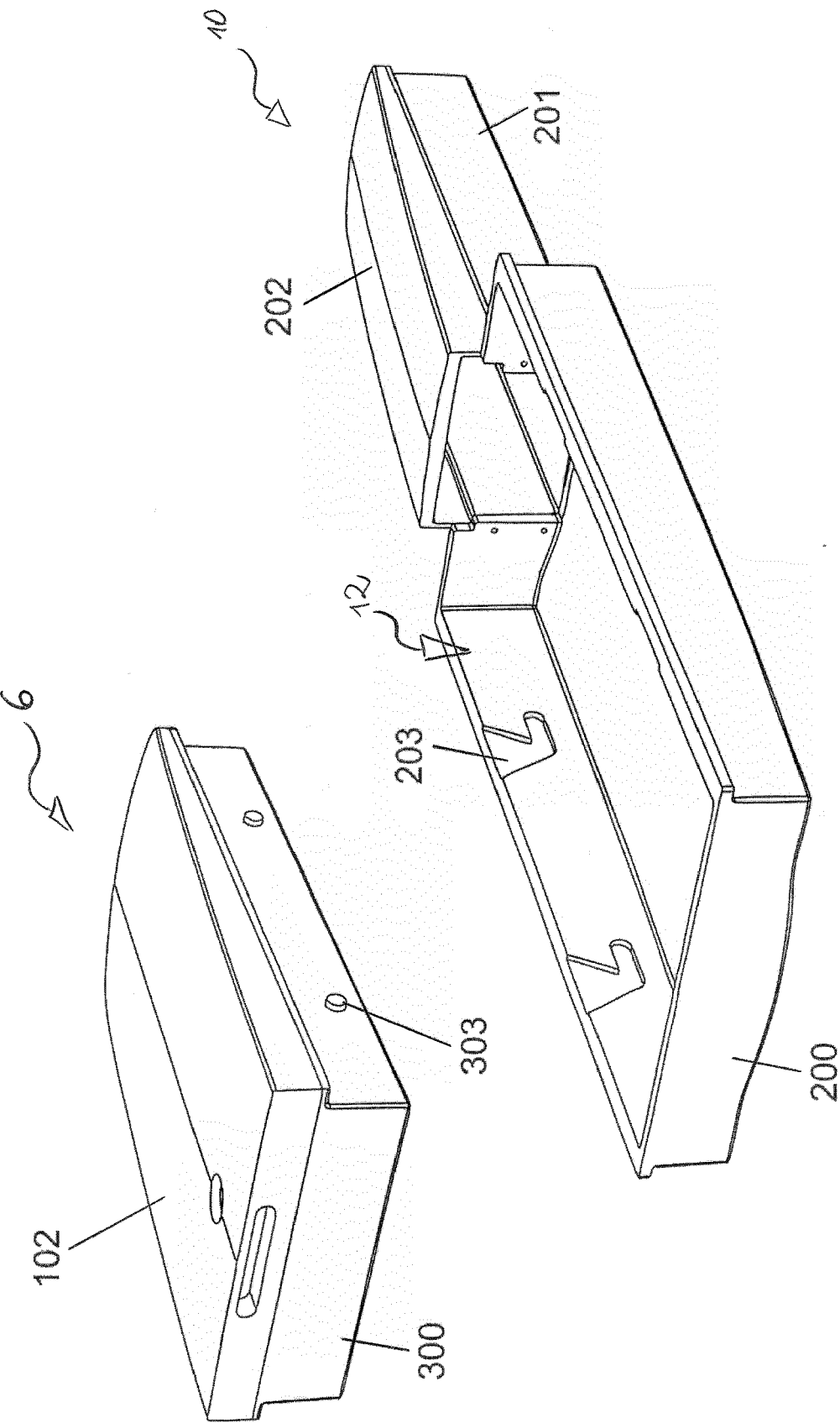


Fig. 2

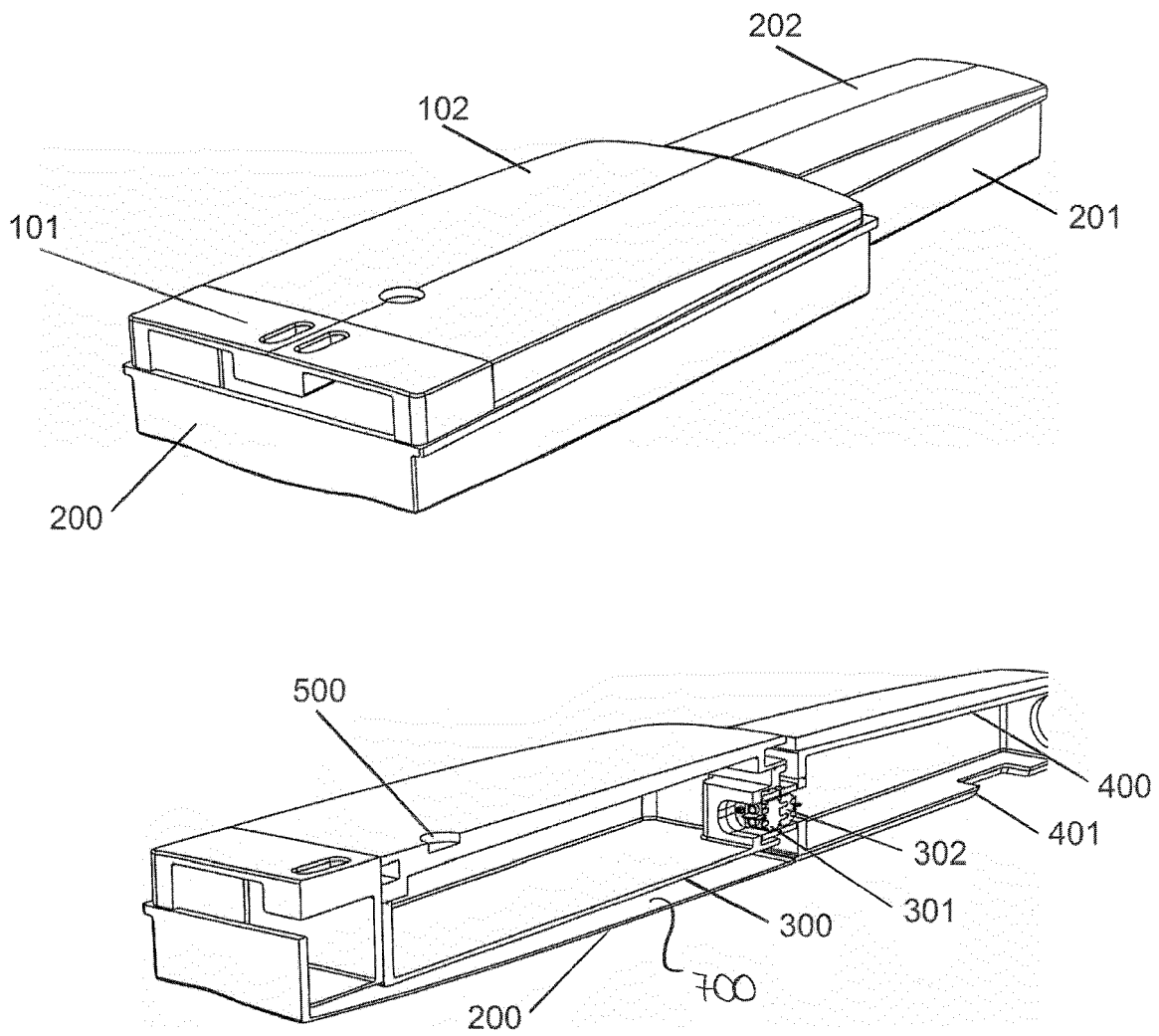


Fig. 3

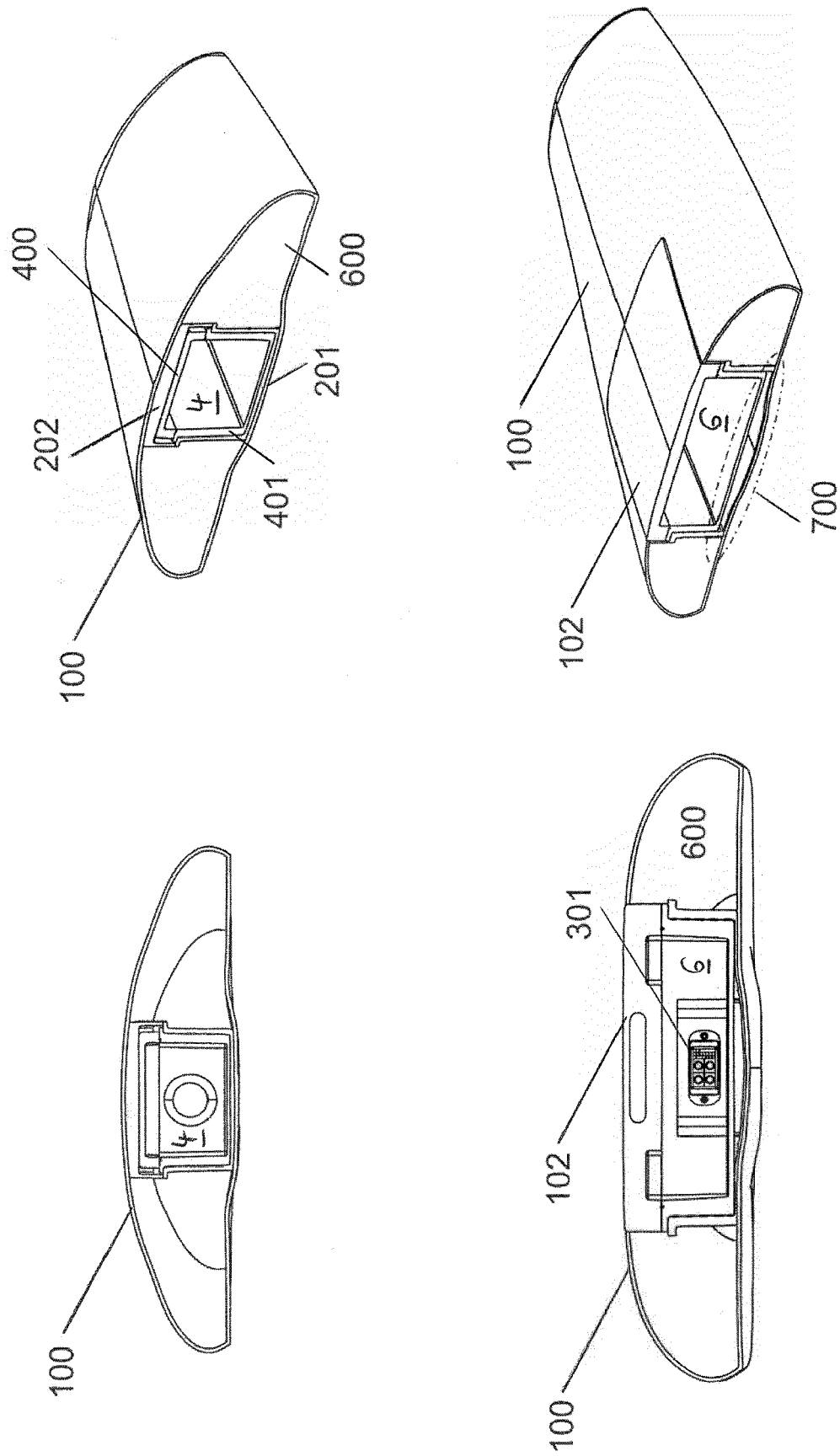


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 19 2051

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/201238 A1 (ROTT DAINURI [US] ET AL) 18. August 2011 (2011-08-18)	1,7,9,11	INV.
Y	* Abbildungen 1A-5 *	2-8,10	B63H11/02
	* Absatz [0046] *		B63B35/79
	-----		B63H21/17
X	US 2015/367922 A1 (WALPURGIS HANS PETER [AT]) 24. Dezember 2015 (2015-12-24)	1,2,8-11	B63H21/38
Y	* Abbildungen 1-4 *	3-8	A63B35/12
	* Absätze [0010], [0021] *		B63C11/46

X	US 2015/307166 A1 (ZHOU WESLEY [US]) 29. Oktober 2015 (2015-10-29)	1,8,9,11	
Y	* Abbildungen 1-6 *	2-8,10	
	* Absätze [0021], [0023] *		

X	US 2015/064995 A1 (WOODS JASON DANIEL [US] ET AL) 5. März 2015 (2015-03-05)	1,8,9,11	
Y	* Abbildungen 1-6 *	2-8,10	

X	US 2005/181686 A1 (GRIMMEISEN ANDREA [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18)	1,7-9,11	
Y	* Abbildung 1 *	2-7,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Absätze [0039], [0040] *		B63H
	-----		B63B
X	CN 2 295 506 Y (SUN ZHENGJUN [CN]) 28. Oktober 1998 (1998-10-28)	1-3,7-11	A63B
Y	* Abbildung 1 *	2-6,8	B63C

X,P	WO 2019/129687 A1 (RIDE AWAKE AB [SE]) 4. Juli 2019 (2019-07-04)	1-3,7-11	
	* Abbildungen 1-13 *		
	* Seite 18, Zeilen 8-18 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		18. November 2019	
		Prüfer	
		Freire Gomez, Jon	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 19 2051

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-11-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011201238 A1	18-08-2011	US 2011201238 A1	18-08-2011
		WO 2011100654 A2	18-08-2011
US 2015367922 A1	24-12-2015	AU 2013373738 A1	06-08-2015
		BR 112015017072 A2	11-07-2017
		CA 2898555 A1	24-07-2014
		CN 105073575 A	18-11-2015
		CY 1120245 T1	10-07-2019
		DE 102013100543 A1	24-07-2014
		DK 2945856 T3	06-06-2018
		EP 2945856 A1	25-11-2015
		EP 3363728 A1	22-08-2018
		ES 2670498 T3	30-05-2018
		HR P20180784 T1	29-06-2018
		HU E037113 T2	28-08-2018
		JP 2016503742 A	08-02-2016
		KR 20150115799 A	14-10-2015
		LT 2945856 T	11-06-2018
		NO 2964866 T3	01-09-2018
		PL 2945856 T3	31-08-2018
		PT 2945856 T	25-05-2018
		RU 2015131319 A	28-02-2017
		SI 2945856 T1	31-07-2018
		TR 201807068 T4	21-06-2018
		TW 201437094 A	01-10-2014
		US 2015367922 A1	24-12-2015
		WO 2014111231 A1	24-07-2014
US 2015307166 A1	29-10-2015	KEINE	
US 2015064995 A1	05-03-2015	KEINE	
US 2005181686 A1	18-08-2005	KEINE	
CN 2295506 Y	28-10-1998	KEINE	
WO 2019129687 A1	04-07-2019	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82