

(19)



(11)

EP 4 538 523 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.04.2025 Patentblatt 2025/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F03B 17/06^(2006.01) F03B 11/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24205539.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F03B 17/061; F03B 11/08; F05B 2240/12; F05B 2240/97

(22) Anmeldetag: **09.10.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Mondl, Maximilian Georg**
1220 Wien (AT)

(72) Erfinder: **Mondl, Fritz**
A-2404 Petronell-Carnuntum (AT)

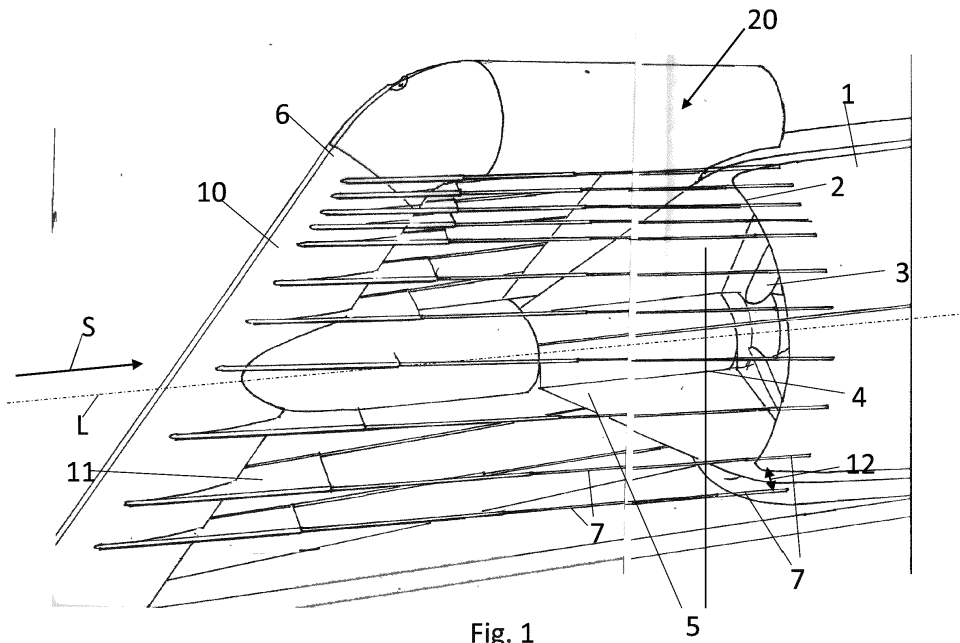
(74) Vertreter: **Babeluk Patentanwälte GmbH**
Florianigasse 26/3
1080 Wien (AT)

(30) Priorität: **13.10.2023 AT 508412023**

(54) FREISTROMTURBINENANLAGE

(57) Die Erfindung betrifft eine Freistromturbinenanlage, insbesondere Strom-Boje, zur Erzeugung elektrischer Energie in frei fließenden Gewässern mit langsam laufenden, axial beaufschlagten Turbinenlaufrädern (3), und mit einem die Turbinenlaufräder (3) umgebenden Durchströmgehäuse (1), wobei das Durchströmgehäuse (1) zumindest eine bugseitige Zulauföffnung (2) zum Einlaufen des Wassers aufweist und wobei stromaufwärts der Zulauföffnung (2) ein Rechen (20) angeordnet

ist, wobei der Rechen (20) Ablenkstäbe (7, 7a-7c) aufweist, die sich von einer Halterung (6) stromaufwärtig der Zulauföffnung (2) in Richtung der Zulauföffnung (2) erstrecken, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ablenkstäbe (7,7a-7c) des Rechens (20) bis stromabwärts der Zulauföffnung (2) und außerhalb der Zulauföffnung (2) erstrecken und vom Durchströmgehäuse (1) beabstandet sind.



EP 4 538 523 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Freistromturbinenanlage, insbesondere Strom-Boje, zur Erzeugung elektrischer Energie in frei fließenden Gewässern mit langsam laufenden, axial beaufschlagten Turbinenlaufrädern, und mit einem die Turbinenlaufräder umgebenden Durchströmgehäuse, wobei das Durchströmgehäuse zumindest eine bugseitige Zulauföffnung zum Einlaufen des Wassers aufweist und wobei stromaufwärts der Zulauföffnung ein Rechen angeordnet ist, wobei der Rechen Ablenkstäbe aufweist, die sich von einer Halterung stromaufwärtig der Zulauföffnung in Richtung der Zulauföffnung erstrecken.

[0002] In der EP 1 747 373 A1 wird eine Strom-Boje offenbart, welche einen Rechen umfasst, der als Ablenkvorrichtung gespannte Seile aufweist. Sie sind zwischen Halterung und Durchströmgehäuse gespannt und leiten so Fische, Schwimmer und Gegenstände von der Zulauföffnung weg. So wird verhindert, dass Personen, größere Tiere oder größere Gegenstände wie Müll, Zweige oder Äste die Turbinenlaufräder schädigen, und auch Schwimmer in die Turbine geraten können.

[0003] Es kommt jedoch zwangsläufig bei einer solchen Ausführungsform zu einer Verklausung. Dies beginnt mit kleineren Zweigen, Algen und auch Plastik, die sich am Befestigungsende der Ablenkvorrichtung am Durchströmgehäuse ansammeln und immer weiter auch größere Gegenstände aufnehmen. Dies bedingt rasch eine Leistungsminderung der Stromboje und kleine Wartungsintervalle zur Beseitigung von solchen Verklausungen. Dies führt zu einer Verminderung der Stromausbeute und höherem Betriebsaufwand, was beides die Effizienz mindert.

[0004] In der EP 4 123 158 A1 wird eine Freistromturbinenanlage wie eingangs beschrieben offenbart. Auch dort kommt es zu der erläuterten Verklausung.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist, eine Freistromturbinenanlage der oben genannten Art bereitzustellen, die eine höhere Effizienz aufweist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sich die Ablenkstäbe des Rechens stromabwärts bis über die Zulauföffnung hinaus und außerhalb der Zulauföffnung erstrecken und vom Durchströmgehäuse beabstandet sind.

[0007] Durch die Führung der Ablenkstäbe außerhalb der Zulauföffnung und an dieser vorbei wird Treibgut entlang der Ablenkstäbe an der Zulauföffnung vorbei und entlang der Außenseite des Durchströmgehäuses geleitet. Dabei verhindert die Beabstandung zum Durchströmgehäuse, dass das Treibgut am Ende der Ablenkstäbe hängen bleibt. Denn durch die Beabstandung sind die stromabwärtigen Enden der Ablenkstäbe freistehend. Dies bedingt, dass es zu keinen Anlagerungen kommen kann. Das entlanggeführte Treibgut geht am stromabwärtigen Ende der Ablenkstäbe ab und treibt an der Freistromturbinenanlage vorbei.

[0008] Der Rechen ist vor der Zulauföffnung angeord-

net und verhindert das Einströmen von Gegenständen oder größeren Lebewesen in die Zulauföffnung zum Schutz der Anlage sowie der Lebewesen.

[0009] Vorzugsweise ist die Freistromturbinenanlage mittels eines Zugmittels am Gewässergrund verankert.

[0010] In der Regel weist die Freistromturbinenanlage zumindest einen Generator auf, der mit dem Turbinenlaufrad drehverbunden ist.

[0011] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass zumindest ein, vorzugsweise alle Ablenkstäbe starr sind und/oder als Stange oder Rohr ausgeführt sind. Mit starr ist dabei gemeint, dass die Ablenkstäbe so biegesteif sind, dass sie im Wesentlichen durchgehend vom Durchströmgehäuse beabstandet sind trotz der Kräfte, die durch Wasserströmungen während der bestimmungsgemäßen Verwendung und allfällig anschwimmender Gegenstände oder Lebewesen auf die Ablenkstäbe wirken. Es kann durchaus sein, dass sie sich im Zuge einer Kollision mit schwerem Treibgut oder bei einer besonders starken Wirbelströmung kurzzeitig derart elastisch verbiegen, dass sie vorübergehend am Durchströmgehäuse anliegen.

[0012] Durch die Ausführung als Stange oder Rohr wird eine einfache und kostengünstige Ausführung erreicht, die ausreichend biegesteif ist.

[0013] Vorzugsweise sind die Ablenkstäbe jeweils an ihren vorderen Endbereichen mit der Halterung verbunden.

[0014] Es ist weiters vorteilhaft, wenn sich zumindest ein, vorzugsweise alle, Ablenkstäbe, vorzugsweise ausschließlich, entlang einer Längsachse der Freistromturbinenanlage von der Halterung im Wesentlichen in Strömungsrichtung, also stromabwärts, erstrecken. Mit Strömungsrichtung ist die Hauptströmungsrichtung des Wassers gemeint, wenn die Freistromturbinenanlage bestimmungsgemäß in Betrieb ist und durch die Strömung Strom erzeugt. Dies verhindert, dass sich Treibgut zwischen einer Halterung und einem stromaufwärtigen Teil der Ablenkstäbe ansammelt.

[0015] Weiters kann vorteilhaft sein, wenn die Ablenkstäbe ausschließlich an der Halterung befestigt sind. Dies bedingt, dass stromabwärts der Halterung keine weiteren Verbindungen zu den Ablenkstäben eine Verklausung begünstigen könnten.

[0016] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass zumindest ein Ablenkstab durch elastische Verformung in Berührung mit dem Durchströmgehäuse bringbar ist. Dabei ist gemeint, dass dies bei Betriebsbedingungen der Freistromturbinenanlage möglich ist, also beispielsweise bei Temperaturen zwischen 0°C und 35°C. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Abstand zwischen zumindest einem Ablenkstab und dem Durchströmgehäuse so gewählt ist, dass die Berührung des Durchströmgehäuses durch den Ablenkstab im elastischen Verformungsbereich des Ablenkstabs liegt.

[0017] Diese Maßnahmen bewirken, dass sich der Ablenkstab bei einer besonders starken Belastung, etwa wenn ein großes Holzteil oder ein Baumstamm den

Ablenkstab rammt, am Durchströmgehäuse abstützen kann und die Kraft über das Durchströmgehäuse abgeleitet werden kann. So wird ein Bruch des Ablenkstabes vermieden. Nach dem Ende der Belastung, also wenn der Baumstamm vorbeigeschwommen ist, bewegt sich der Ablenkstab wieder vom Durchströmgehäuse weg, womit weiterhin sichergestellt ist, dass es nicht im Bereich der Berührung zu einer Verklausung kommt.

[0018] Vorteilhaft ist auch, wenn die Ablenkstäbe an ihrer nächsten Stelle zum Durchströmgehäuse zumindest 3 cm und/oder maximal 15 cm vom Durchströmgehäuse entfernt sind. So wird einerseits genug Raum geschaffen, damit es zu keiner Verklausung kommt und andererseits eine gute Abstützung bei besonders starken Belastungen der Ablenkstäbe ermöglicht.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass zumindest ein Ablenkstab in einem Winkel zu einer Längsachse der Freistromturbinenanlage steht und dass der Winkel über eine Einstelleinrichtung einstellbar ist. So kann die Beabstandung für den Ablenkstab zum Durchströmgehäuse genau und nach Bedarf eingestellt werden. Wenn die Längsachse und die Ablenkstäbe in unterschiedlichen Ebenen liegen, so ist wesentlich, dass der Winkel zu einer Projektion - als Parallelverschiebung - der Längsachse auf Ebene des Ablenkstabes einstellbar ist. Es kann auch vorgesehen sein, dass durch eine Einstelleinrichtung der Winkel mehrerer Ablenkstäbe einstellbar ist.

[0020] In diesem Sinne ist besonders vorteilhaft, wenn die Einstelleinrichtung im Bereich der Verbindung des Ablenkstabes mit der Halterung angeordnet ist. So wird verhindert, dass eine Vielzahl an Verbindungen zwischen dem Ablenkstab und den weiteren Teilen besteht.

[0021] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Einstelleinrichtung ein mit dem Ablenkstab drehfest verbundenes Führungselement aufweist, welches vorzugsweise über eine Langloch-Bolzenverbindung mit einem Sockel, der drehfest mit der Halterung verbunden ist, verschwenkbar verbunden ist. Beispielsweise kann der Ablenkstab drehbar oder schwenkbar mit der Halterung verbunden sein, wobei der Ablenkstab durch das Führungselement in seiner Verdrehung oder Verschwenkung geführt wird.

[0022] Es ist auch vorteilhaft, wenn die Einstelleinrichtung zumindest eine Arretiereinrichtung zur Fixierung eines Winkels aufweist. Dies kann beispielsweise durch die Langloch-Bolzenverbindung - etwa, wenn beispielsweise eine festschraubbare Schraube als Bolzen verwendet wird - oder durch eine zusätzliche Arretiereinrichtung erreicht werden.

[0023] Vorzugsweise umfassen zumindest ein Sockel und zumindest ein Führungselement Platten, welche aneinander angeordnet sind und vorzugsweise flächig aneinander anliegen. Dies ermöglicht eine gute Verbindung und Kraftableitung. Es kann vorgesehen sein, dass ein Sockel mit mehreren Führungselementen in Verbindung steht, wie beispielsweise in der zweiten Ausführungsform der Figuren 3 - 5 gezeigt.

[0024] Weiters kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Ablenkstab im Bereich des Durchströmgehäuses an die Außenkontur des Durchströmgehäuses angepasst ist. Dies kann zu besseren Strömungseigenschaften der Anlage führen und ungewollte Strömungen verhindern oder vermindern.

[0025] Um die Beschädigung der Bauteile zu vermindern oder zu verhindern, kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Ablenkstab zumindest im Bereich des Durchströmgehäuses eine Ummantelung aufweist, die vorzugsweise aus Kunststoff oder Gummi ist. Die Ummantelung ist vorzugsweise weich und/oder elastisch und/oder federnd.

[0026] In weiterer Folge wird die Erfindung anhand von erfindungsgemäßen, nicht einschränkenden Ausführungsformen in den Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt einer perspektivischen Seitenansicht einer erfindungsgemäßen ersten Ausführungsform;

Fig. 2 einen Teil eines schematischen Schnitts durch die erste Ausführungsform;

Fig. 3 einen Schnitt durch eine Halterung einer erfindungsgemäßen zweiten Ausführungsform;

Fig. 4 den Schnitt aus Fig. 3 mit zusätzlich einem ersten Ablenkstab in einem ersten Winkel dargestellt;

Fig. 5 den Schnitt aus Fig. 3 mit zusätzlich einem zweiten Ablenkstab in einem zweiten Winkel dargestellt.

[0027] Die gezeigte erste Ausführungsform einer Freistromturbinenanlage in Figs. 1 und 2 ist als Strom-Boje ausgeführt und weist ein Durchströmgehäuse 1 auf, das röhrenförmig ist und einen im Wesentlichen ringförmigen bis ovalen Querschnitt aufweist. Es weist an einem stromaufwärtigen Ende eine Zulauföffnung 2 auf, auf dem gegenüberliegenden, stromabwärtigen Ende weist es eine Ablauföffnung auf (in der Figur nicht dargestellt). In der bestimmungsgemäßen Verwendung strömt Wasser entlang einer Strömungsrichtung S und durchströmt das Durchströmgehäuse 1, also von der Zulauföffnung 2 zur Ablauföffnung.

[0028] In dem Durchströmgehäuse 1 sind Turbinenlaufräder 3 angeordnet, welche sich durch die Strömung drehen, wobei mithilfe eines mit ihnen drehverbundenen Generators 4 Strom erzeugt wird. Stromaufwärts der Turbinenlaufräder 3 sind Leitbleche 5 angeordnet, welche sich radial von einer Längsachse L der Freistromturbinenanlage nach radial außen zum Durchströmgehäuse 1 erstrecken.

[0029] Stromaufwärts des Durchströmgehäuses 1 ist eine Halterung 6 vorgesehen, welche mit dem Durchströmgehäuse 1 fest verbunden ist. Vorzugsweise ist sie

wie in dieser Ausführungsform gezeigt an einer Oberseite sowie einer Unterseite als auch zentrisch mit dem Durchströmgehäuse 1 verbunden. Entlang eines Hauptarmes 10 der Halterung 6 sind an beiden Seiten des Hauptarmes 10 mehrere Ablenkstäbe 7 eines Rechens 20 befestigt, welche sich alle entlang der Längsachse L von ihrem Befestigungsort der Halterung ausschließlich stromabwärts, also in Richtung des Durchströmgehäuses 1 erstrecken.

[0030] Vorzugsweise sind die Ablenkstäbe 7, so wie in der Ausführungsform gezeigt, zumindest teilweise, vorzugsweise gepaart, im Querschnitt der Anlage auf unterschiedlichen Höhen angeordnet.

[0031] Die Ablenkstäbe 7 erstrecken sich alle nach radial außen und führen von der Halterung 6 an der Zulauföffnung 2 außerhalb vorbei, wobei sie vom Durchströmgehäuse 1 beabstandet sind, es also nicht berühren. Zwischen den Ablenkstäben 7 und dem Durchströmgehäuse 1 ist ein Abstand 12 vorgesehen.

[0032] An den stromabwärtigen Enden der Ablenkstäbe 7 sind sie mit einer federnden Ummantelung 7d ummantelt.

[0033] In der ersten Ausführungsform weist die Halterung 6 mehrere Halteplatten 11 auf, in die jeweils zwei Ablenkstäbe 7 eingesteckt sind. Diese Halteplatten 11 bestimmen den Winkel 8 zwischen der Längsachse L und dem jeweiligen Ablenkstab 7.

[0034] In Fig. 2 sind nur schematisch ausgewählte Bauteile der ersten Ausführungsform dargestellt, um die Führung der Ablenkstäbe 7 darzustellen. Die Halteplatten 11 sind beispielsweise zur besseren Ansicht nicht dargestellt. Sichtbar ist hier ein oberster Ablenkstab 7a bzw. unterster Ablenkstab 7b, sowie ein mittlerer Ablenkstab 7c. Am mittleren Ablenkstab 7c ist erkennbar, dass er entlang seiner Längserstreckung im Bereich des Durchströmgehäuses 1 an dessen Kontur angepasst ist und sich gebogen entlang von dessen Außenseite in einen Abstand 12 erstreckt.

[0035] Die in den Figuren 3 - 5 dargestellte zweite Ausführungsform ist der ersten sehr ähnlich, darum wird hier nur auf die wesentlichsten Unterschiede eingegangen. Gleichwirkende Bauteile haben das gleiche Bezugszeichen. Ausführungen zur ersten Ausführungsform gelten auch hier, soweit anwendbar.

[0036] In Fig. 3 ist ein Schnitt durch eine Halterung 6 auf Höhe von zwei Ablenkstäben 7 gezeigt, wobei der Ablenkstab 7 nicht dargestellt sind. Sichtbar ist, dass der Hauptarm 10 einen an die Hauptströmungsrichtung S angepassten Strömungsquerschnitt hat.

[0037] An der Halterung 6 ist eine Einstelleinrichtung 9 vorgesehen, welche einen Sockel 13 in Form einer Platte aufweist, welche drehfest mit der Halterung 6 verbunden ist. In dieser Ausführungsform ist sie mit der Halterung 6 verschweißt. Die Einstelleinrichtung 9 weist weiters für jeden Ablenkstab 7 Dreh- oder Schwenkverbindungen 14 auf, welche am stromaufwärtigen Ende der Einstelleinrichtung 9 und direkt auf dem Hauptarm 10 angeordnet sind. Diese definieren Drehachsen D für die Ab-

lenkstäbe 7. Weiters weist der Sockel 13 beabstandet von jeder Dreh- oder Schwenkverbindung 14 je zwei Bolzen 15 auf.

[0038] In Fig. 4 ist nun auch ein Ablenkstab 7 dargestellt, welcher mit einem Führungselement 17 in Form einer Führungsplatte drehfest verbunden, vorzugsweise verschweißt ist. Dieses Führungselement 17 weist ein gebogenes Langloch 16 auf, in das die Bolzen 15 eingreifen können. Dies bedingt eine Langloch-Bolzen-Verbindung, wobei natürlich auch vorgesehen sein kann, dass der Bolzen 15 auf dem Führungselement 17 und das Langloch 16 auf dem Sockel 13 angeordnet ist. So kann der Ablenkstab 7 um die Drehachse D verschwenkt werden, während sich die Bolzen 15 entlang des Langlochs 16 bewegen. Die Bolzen 15 begrenzen die Bewegung zwischen einem maximalen Winkel 8a, dargestellt in Fig. 4, und einem minimalen Winkel 8b, dargestellt in Fig. 5, des Winkels 8 zwischen Längsachse L und Ablenkstab 7. Die Bolzen 15 sind als Schrauben ausgeführt, welche nach erfolgter Winkeleinstellung festgeschraubt werden können, wodurch das weitere, ungewollte Verschwenken verhindert wird.

[0039] In Fig. 5 ist ein anderer Ablenkstab 7 dargestellt, welcher in einem minimalen Winkel 8b zur Längsachse L steht.

[0040] Die stromabwärtige Seite des Führungselements 17 ist entlang der Kontur des Langlochs 16 geformt. Ebenso ist die stromabwärtige Seite des Sockels 13 an diese Kontur der beiden Führungselemente 7 angepasst.

Patentansprüche

1. Freistromturbinenanlage, insbesondere Strom-Boje, zur Erzeugung elektrischer Energie in frei fließenden Gewässern mit langsam laufenden, axial beaufschlagten Turbinenlaufrädern (3), und mit einem die Turbinenlaufräder (3) umgebenden Durchströmgehäuse (1), wobei das Durchströmgehäuse (1) zumindest eine bugseitige Zulauföffnung (2) zum Einlaufen des Wassers aufweist und wobei stromaufwärts der Zulauföffnung (2) ein Rechen (20) angeordnet ist, wobei der Rechen (20) Ablenkstäbe (7, 7a-7c) aufweist, die sich von einer Halterung (6) stromaufwärtig der Zulauföffnung (2) in Richtung der Zulauföffnung (2) erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ablenkstäbe (7, 7a-7c) des Rechens (20) bis stromabwärts der Zulauföffnung (2) und außerhalb der Zulauföffnung (2) erstrecken und vom Durchströmgehäuse (1) beabstandet sind.
2. Freistromturbinenanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Ablenkstab (7, 7a-7c) starr ist und/oder als Stange oder Rohr ausgeführt ist.
3. Freistromturbinenanlage nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass der Ablenkstab (7, 7a-7c) ausschließlich an der Halterung (6) befestigt ist.

4. Freistromturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Ablenkstab (7, 7a-7c) durch elastische Verformung in Berührung mit dem Durchströmgehäuse (1) bringbar ist. 5
10
5. Freistromturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablenkstäbe (7, 7a-7c) an ihrer nächsten Stelle zum Durchströmgehäuse (1) zumindest 3 cm und/oder maximal 15 cm vom Durchströmgehäuse (1) entfernt sind. 15
6. Freistromturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Ablenkstab (7, 7a-7c) in einem Winkel (8) zu einer Längsachse (L) der Freistromturbinenanlage steht und dass der Winkel (8) über eine Einstelleinrichtung (9) einstellbar ist. 20
7. Freistromturbinenanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstelleinrichtung (9) im Bereich der Verbindung des Ablenkstabes (7, 7a-7c) mit der Halterung (6) angeordnet ist. 25
8. Freistromturbinenanlage nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstelleinrichtung (9) ein mit dem Ablenkstab (7, 7a-7c) drehfest verbundenes Führungselement (17) aufweist, welches vorzugsweise über ein Langloch-Bolzenverbindung mit einem Sockel (13), der drehfest mit der Halterung (6) verbunden ist, verschwenkbar verbunden ist. 30
35
9. Freistromturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Ablenkstab (7, 7a-7c) im Bereich des Durchströmgehäuses (1) an die Außenkontur des Durchströmgehäuses (1) angepasst ist. 40
10. Freistromturbinenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Ablenkstab (7, 7a-7c) zumindest im Bereich des Durchströmgehäuses (1) eine Ummantelung (7d) aufweist, die vorzugsweise aus Kunststoff oder Gummi ist. 45
50

55

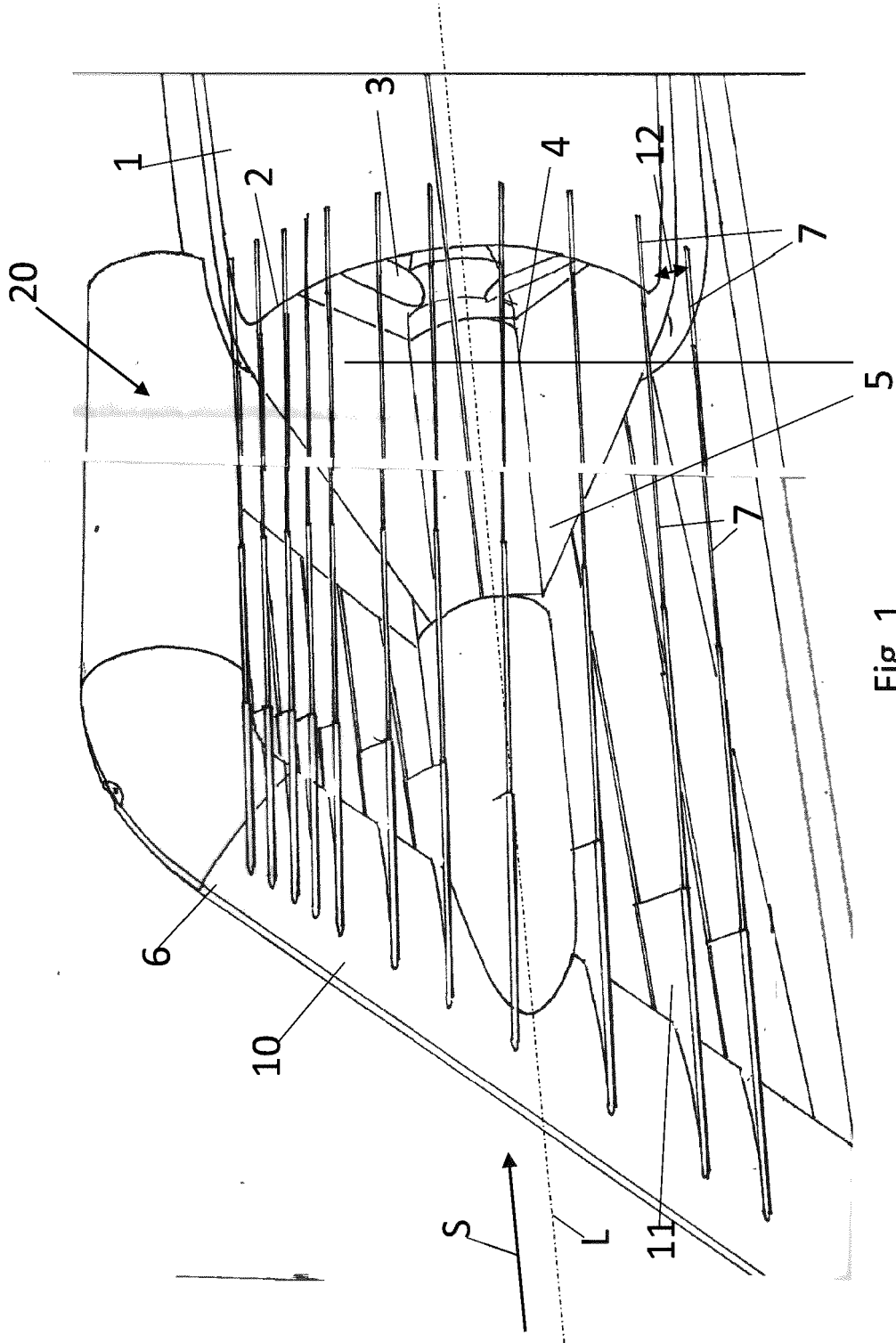


Fig. 1

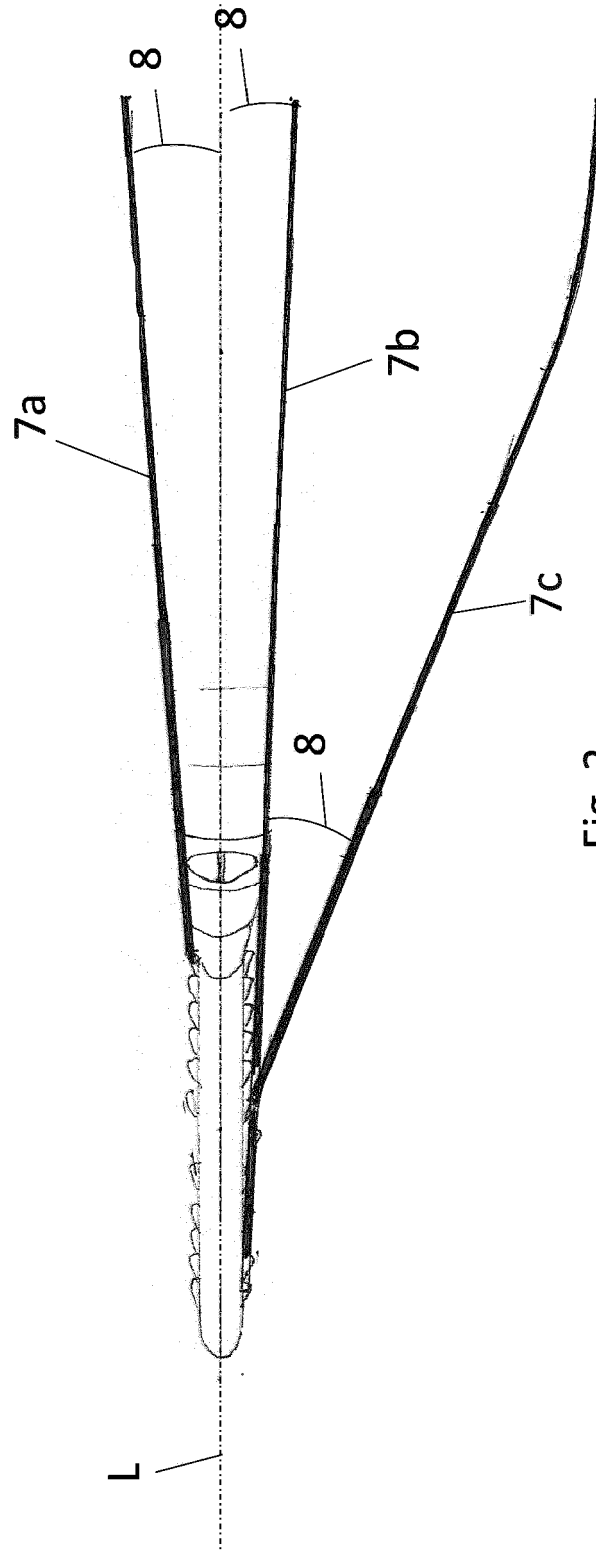


Fig. 2

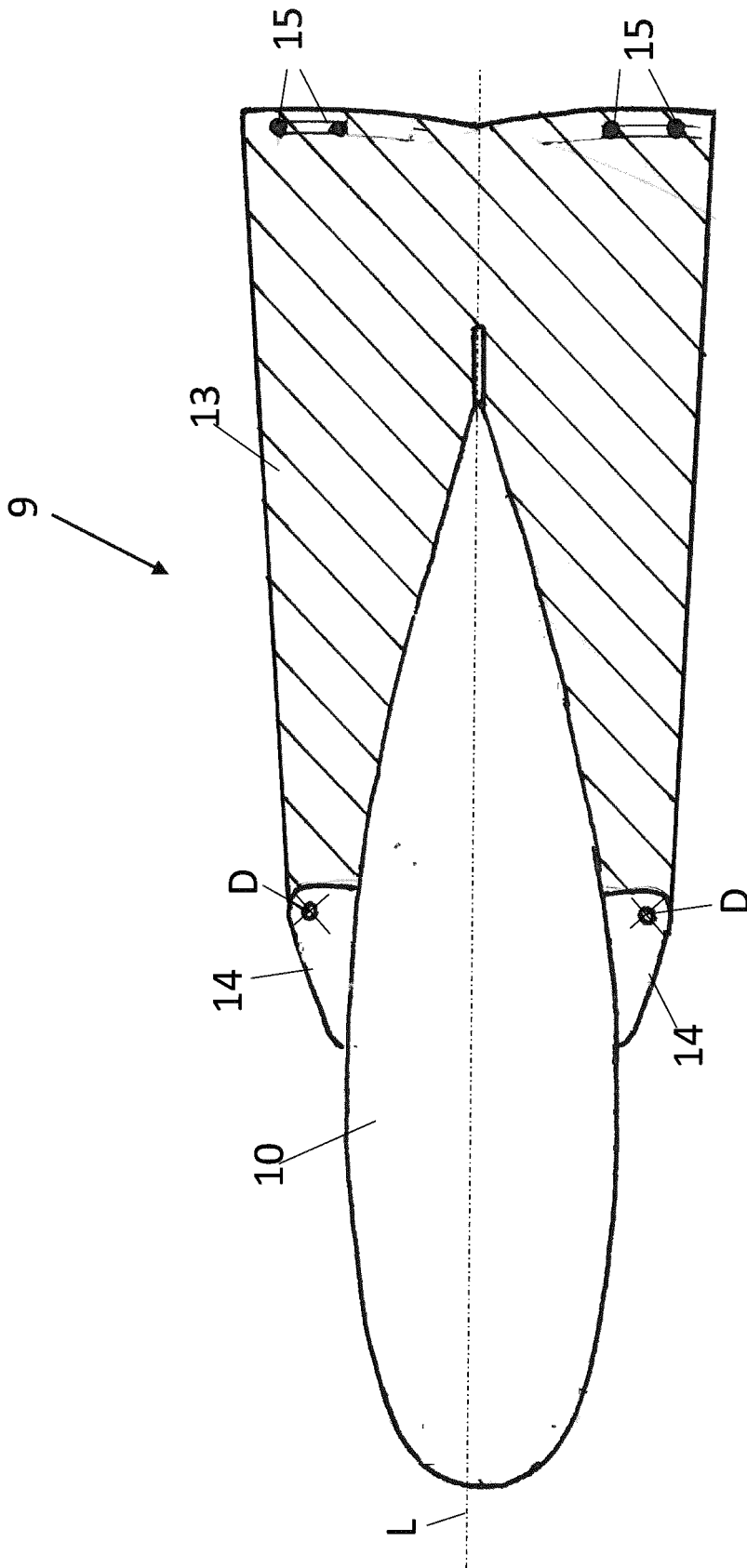


Fig. 3

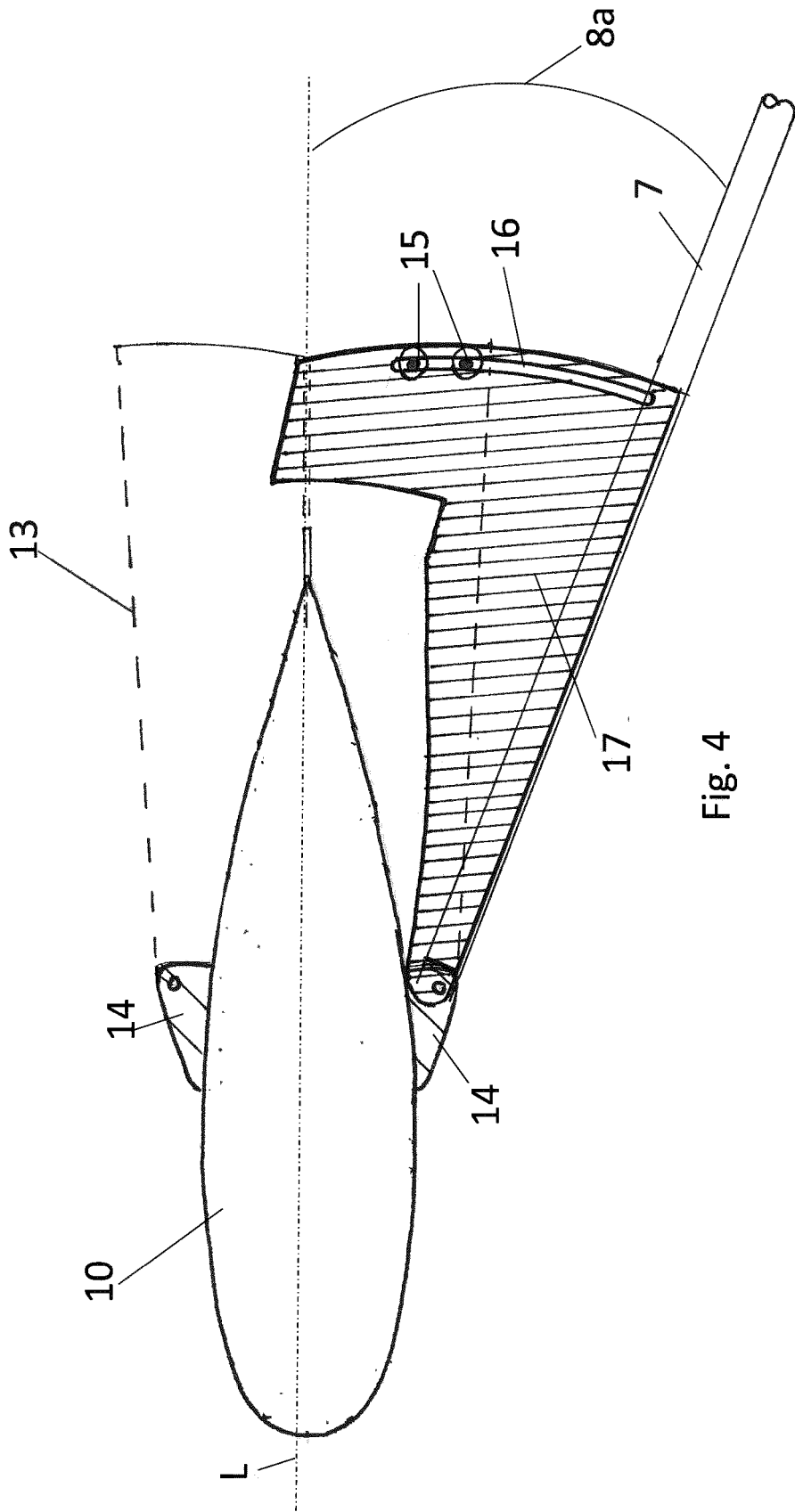


Fig. 4

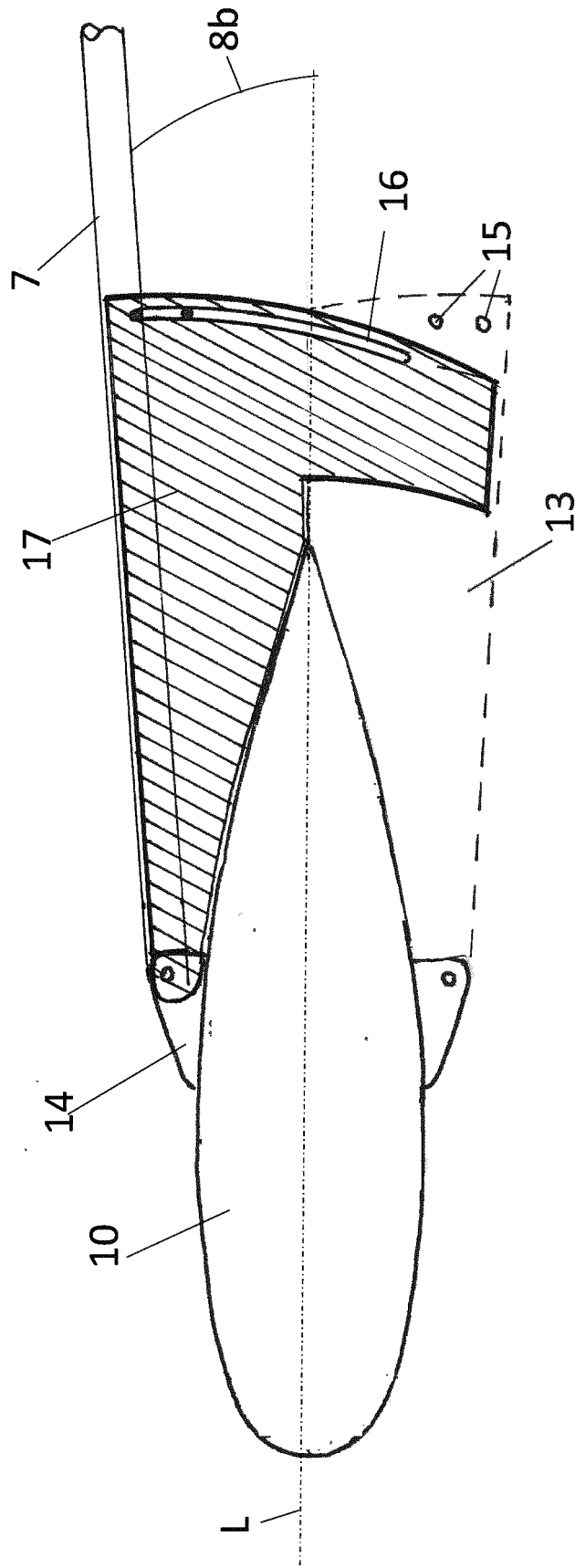


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 20 5539

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.92 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	ES 2 706 449 A1 (NANO COATINGS S L [ES]) 28. März 2019 (2019-03-28)	1,2,4,5, 9,10	INV. F03B17/06
A	* Seite 9 - Seite 12; Abbildungen 1-3,5 * -----	3,6-8	F03B11/08
A	EP 3 256 717 B1 (HYDROKINETIC ENERGY CORP [US]) 6. Januar 2021 (2021-01-06) * Absätze [0001], [0015], [0062]; Abbildungen 1-4,16-24 *	1-10	
A	US 2005/099012 A1 (WILLIAMS FRED E JR [US]) 12. Mai 2005 (2005-05-12) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-10	
A	US 4 613 279 A (CORREN DEAN R [US] ET AL) 23. September 1986 (1986-09-23) * Zusammenfassung; Abbildung 8 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2025	Prüfer Lux, Ralph
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 24 20 5539

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.

25 - 02 - 2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
ES 2706449	A1	28-03-2019	KEINE

EP 3256717	B1	06-01-2021	AU 2016219073 A1 17-08-2017
			AU 2020220064 A1 03-09-2020
			AU 2022241572 A1 27-10-2022
			BR 112017017356 A2 10-04-2018
			CA 2976226 A1 18-08-2016
			CN 107429656 A 01-12-2017
			DK 3256717 T3 15-03-2021
			EP 3256717 A2 20-12-2017
			JP 6962816 B2 05-11-2021
			JP 2018509554 A 05-04-2018
			KR 20170117097 A 20-10-2017
			NZ 734223 A 29-09-2023
			RU 2017130693 A 12-03-2019
			US 2018087484 A1 29-03-2018
			US 2019264647 A1 29-08-2019
			US 2022074380 A1 10-03-2022
			US 2024287956 A1 29-08-2024
			WO 2016130984 A2 18-08-2016
			ZA 201706028 B 25-08-2021

US 2005099012	A1	12-05-2005	KEINE

US 4613279	A	23-09-1986	CA 1222432 A 02-06-1987
			US 4613279 A 23-09-1986

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1747373 A1 [0002]
- EP 4123158 A1 [0004]