

(19)



(11)

EP 3 992 073 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2022 Patentblatt 2022/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B63G 8/06 (2006.01) **B63G 8/34** (2006.01)
B63G 8/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20204708.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B63G 8/34; B63G 8/38; B63G 8/06; B63G 8/36

(22) Anmeldetag: **29.10.2020**

(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

(72) Erfinder:
• **Christian Lux,**
23556 Lubeck (DE)
• **Christian Schulz,**
23858 Reinfeld (DE)

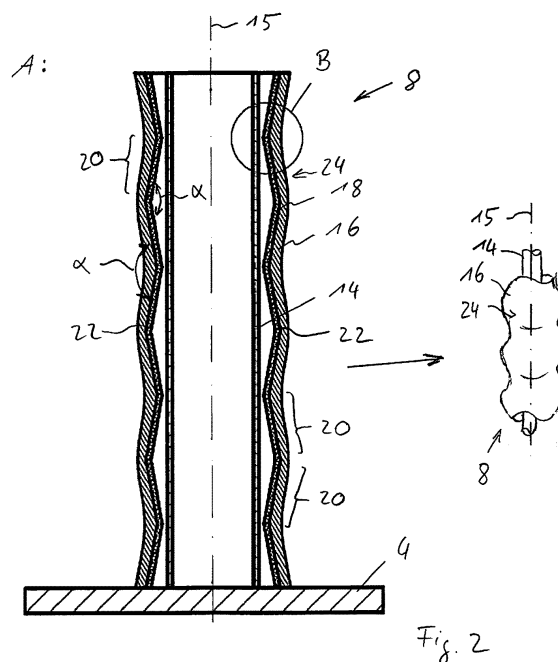
(71) Anmelder: **Gabler Maschinenbau GmbH**
23568 Lubeck (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann Hemmer**
Lindfeld
Partnerschaft mbB
Wallstraße 33a
23560 Lubeck (DE)

(54) AUSFAHRGERÄT FÜR EIN UNTERSEEBOOT

(57) Ein Ausfahrgerät (8) für ein Unterseeboot weist einen Mast (14), eine erste Hülle (16) und eine zweite Hülle (18) auf, wobei die erste Hülle (16) und die zweite Hülle (18) den Mast (14) umgeben, wobei die erste Hülle (16) zumindest einen Teil der zweiten Hülle (18) umschließt, wobei die erste Hülle (16) für eine Detektionswelle transparent ist und ein erstes Faserverbundmaterial aufweist, wobei die zweite Hülle (18) für die Detektionswelle undurchlässig ist und ein zweites Faserverbundmaterial aufweist, wobei die zweite Hülle (18) eine

der ersten Hülle (16) zugewandte zweite Oberfläche (26) aufweist, welche eine Vielzahl von aneinander anschließenden und im Querschnitt zickzackförmig zueinander winklig stehenden, geradlinigen Abschnitten (20) zur Reflexion der Detektionswelle zur Reduktion des Radarquerschnitts besitzt, und wobei die erste Hülle (16) eine der zweiten Hülle (18) abgewandte erste Oberfläche (24) aufweist, die wellenförmig der Form der zweiten Oberfläche (26) folgt.

**EP 3 992 073 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Ausfahrgerät für ein Unterseeboot sowie ein Unterseeboot mit einem derartigen Ausfahrgerät.

[0002] Ausfahrgeräte stellen die Basis eines Mastsystems oder Masts dar und weisen neben dem Mast auch einen Antrieb sowie eine Führungsanordnung zum Ausfahren des Masts auf. Ein Ausfahrgerät kann als Plattform für verschiedene Sensoren, Antennen, Ausrüstungsgegenstände, Waffen und andere Vorrichtungen Verwendung finden und ist üblicherweise im Bereich eines Turms des Unterseeboots angeordnet. Da das Ausfahrgerät in einem ausgefahrenen Zustand in vertikaler Richtung von dem Unterseeboot absteht, kann es grundsätzlich mittels Radar oder anderen Detektionsverfahren detektiert werden. Die Detektierbarkeit hängt dabei von dem Reflexions- und Absorptionsverhalten des Ausfahrgeräts in Bezug auf Radarstrahlung ab.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Ausfahrgerät zu schaffen, das einen möglichst geringen Radarquerschnitt bei möglichst geringem Integrationsaufwand und herkömmlicher Verwendbarkeit des Ausfahrgeräts aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein Ausfahrgerät mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Ausfahrgeräts ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, wobei die in den Unteransprüchen und der Beschreibung angegebenen Merkmale jeweils für sich aber auch in geeigneter Kombination anwendbar sind.

[0005] Es wird ein Ausfahrgerät für ein Unterseeboot vorgeschlagen, aufweisend einen Mast, eine erste Hülle und eine zweite Hülle, wobei die erste Hülle und die zweite Hülle den Mast umgeben, wobei die erste Hülle zumindest einen Teil der zweiten Hülle umschließt, wobei die erste Hülle für eine Detektionswelle transparent ist und ein erstes Faserverbundmaterial aufweist, wobei die zweite Hülle für die Detektionswelle undurchlässig ist und ein zweites Faserverbundmaterial aufweist, wobei die zweite Hülle eine der ersten Hülle zugewandte zweite Oberfläche aufweist, welche eine Vielzahl von aneinander anschließenden und im Querschnitt zickzackförmig zueinander winklig stehenden, geradlinigen Abschnitten zur Reflexion der Detektionswelle zur Reduktion des Radarquerschnitts besitzt, und wobei die erste Hülle eine der zweiten Hülle abgewandte erste Oberfläche aufweist, die wellenförmig der Form der zweiten Oberfläche folgt.

[0006] Das Ausfahrgerät weist folglich einen Mast auf, der von einer Anordnung aus zwei Hüllen umgeben ist. Die erste Hülle ist dabei eine äußere Hülle, die bei ausgefahrenem Mast direkt mit der Umgebung des Ausfahrgeräts in Kontakt steht. Die zweite Hülle ist eine innere Hülle und direkt dem Mast zugewandt. Sie wird zumindest teilweise und bevorzugt vollständig von der ersten Hülle umschlossen und ist folglich von einer Wasser- und

Luftströmung und anderen mechanischen Einflüssen abgeschirmt. Weiterhin umschließt die erste Hülle den Mast zumindest teilweise und bevorzugt vollständig, wobei ein an dem Mast angeordneter Sensor oder anderer Ausrüstungsgegenstand außerhalb beider Hüllen liegen kann. Die zweite Hülle muss nicht zwangsläufig den Mast berühren, sondern kann einen gewissen Abstand zu diesem aufweisen. Da die erste Hülle für Detektionswellen transparent ist, kann eine auf die die Anordnung der Hüllen gerichtete Detektionswelle durch die erste Hülle treten und auf die zweite Hülle treffen. Dort wird sie reflektiert.

[0007] Die erste Hülle ist folglich nicht für die Entstehung einer Radarsignatur ausschlaggebend und kann daher weitgehend unabhängig nach strömungsmechanischen Aspekten optimiert werden. Von größerer Bedeutung ist jedoch, dass die zweite Hülle zur Reduktion des Radarquerschnitts angepasst ist und Detektionswellen schräg zur Einfallsrichtung und damit in eine Richtung außerhalb des Empfängerbereichs reflektiert. Hierzu ist gemäß der Erfindung die zweite Hülle an ihrer zu der ersten Hülle, d.h. nach außen, gewandten zweiten Oberfläche zickzackförmig ausgebildet. Dies bedeutet, dass einzelne, im Querschnitt geradlinige Abschnitte vorgesehen sind, welche an andere im Querschnitt geradlinige Abschnitte der zweiten Oberfläche angrenzen. Die jeweilige Orientierung der einzelnen Abschnitte ändert sich alternierend über die gesamte Oberfläche der zweiten Hülle. Die Abschnitte sind bevorzugt jeweils um eine lokale Achse abgewinkelt, die quer zu einer Hochachse des Masts verläuft. Das zweite Faserverbundmaterial ist zur zuverlässigen Reflexion von Detektionswellen ausgewählt und könnte unter anderem Kohlefasern aufweisen. Die Reflexion erfolgt dabei an der zweiten Oberfläche.

[0008] Durch die Funktionstrennung können verschiedene Vorteile miteinander kombiniert werden. Einzelne Radarstrahlen reflektierende Segmente der zweiten Hülle aus dem zweiten Faserverbundmaterial lassen sich vergleichsweise einfach und präzise fertigen. Durch die Umhüllung dieser Segmente mit einer ersten Hülle, welche die strömungsmechanischen Lasten aufnimmt, werden keine besonders hohen mechanischen Anforderungen an die zweite Hülle gestellt. Ihre Materialdicke muss daher nur auf die Funktion der Reflexion angepasst werden. Es ist daher denkbar, die zweite Hülle lediglich in Form zusätzlicher Schichten des zweiten faserverstärkten Kunststoffmaterials auf eine zu dem Mast gewandte Seite der ersten Hülle anzuordnen.

[0009] Das erste Faserverbundmaterial und das zweite Faserverbundmaterial können aufgrund der Funktionstrennung zudem unterschiedlich ausgeführt sein. Die zweite Hülle weist insbesondere elektrisch leitfähige Elemente auf, die zum Reflektieren der Detektionswelle führen. Die erste Hülle ist dabei insbesondere ohne leitfähige Elemente ausgestaltet und könnte Kunststoffe mit einer Verstärkung aus Glasfasern oder anderen zugfesten, nicht leitfähigen Elementen aufweisen, um zuverlässig

sig das Eintreten von Detektionswellen zu gewährleisten.

[0010] Zum Erreichen eines geringen Strömungswiderstands ist die erste Hülle wellenförmig ausgebildet. Dies bedeutet, dass im Oberflächenverlauf Wellenberge und Wellentäler stetig aneinander anschließen. Die äußere Oberfläche der ersten Hülle ist dabei bevorzugt frei von Stufen, Kanten und Knicken oder anderen per Radar detektierbaren Merkmalen. Besonders bevorzugt weist die äußere Oberfläche keine ebenen Flächenabschnitte auf, sondern ist bevorzugt durchgehend gekrümmt. Die Wellenform der ersten Hülle folgt jeweils der Zickzackstruktur der zweiten Hülle, sodass in der ersten Oberfläche gebildete Wellenberge auf vom Mast abgewandten Anschlusskanten zweier aufeinanderfolgender Segmente der zweiten Oberfläche liegen und Wellentäler auf zum Mast gewandten Anschlusskanten zweier Segmente der zweiten Oberfläche liegen. Die erste Hülle folgt somit im Allgemeinen der Struktur der zweiten Hülle, doch ihr Verlauf ist zur Ausbildung der Wellenform abgerundet.

[0011] Da der Mast im Allgemeinen einen runden Querschnitt aufweist ist es denkbar, die Anordnung aus der ersten und zweiten Hülle rotationssymmetrisch um die Hochachse des Masts verlaufen zu lassen. Die im Querschnitt geradlinig verlaufenden Abschnitte der zweiten Hülle bilden damit Kegelabschnittsflächen, die entlang der Hochachse aneinander anschließen und sich in abwechselnde Richtungen aufweiten bzw. verjüngen. Die durch die erste Hülle bestimmte Form des Ausfahrgeräts ähnelt dann der einer Vibrisse (ein Fühl- oder Tasthaar) einer Robbe, die ein besonders günstiges Strömungsverhalten im Wasser aufweist, das vorteilhaft für das erfindungsgemäße Ausfahrgerät genutzt wird.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das erste Faserverbundmaterial GFK. Wie vorangehend erläutert eignet sich GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) für die Realisierung der ersten Hülle, da dieses Material transparent für Detektionswellen ist. Weiterhin ist GFK kostengünstig und lässt sich sehr flexibel in Form bringen.

[0013] Besonders bevorzugt weist das zweite Faserverbundmaterial ein Matrixmaterial mit darin eingebetteten Kohlenstoffallotropen auf. Die Kohlenstoffallotrope können Kohlefasern, Graphen, Kohlenstoffnanoröhrchen oder anderes umfassen, die in ein Matrixmaterial eingebettet werden können. Bevorzugt sind die Kohlenstoffallotrope in Form von Matten oder Geweben so angeordnet, dass sie der zweiten Oberfläche parallel folgen, um das gewünschte Reflexionsverhalten zu verursachen.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform schließen die geradlinigen Abschnitte und eine Hochachse des Masts einen ersten Winkel zueinander ein, der in einem Bereich von 5°-15° liegt. Bei einer die Hochachse des Masts umlaufenden Gestaltung der zweiten Hülle verjüngen sich dadurch die aufgespannten Kegelabschnittsfläche jeweils um 5°-15° oder weiten sich um 5°-15° auf. Damit kann eine zuverlässige Reflexion der Detektionswellen in eine von der Quelle der Detektionswelle abge-

wandte Richtung erfolgen, ohne dass ein besonders hohes radiales Bauraumvolumen notwendig ist.

[0015] In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform schließen zwei aufeinanderfolgende Abschnitte der zweiten Oberfläche einen Winkel von 150° bis 170° zueinander ein. Die Zickzackstruktur ist dadurch gebildet, dass die Abschnitte paarweise einen solchen Winkel einschließen. Der Winkel von 150°-170° bezieht sich stets auf den kleineren Winkel zwischen zwei Abschnitten, d. h. dem stumpfen Winkel, der wechselseitig auf einer zum Mast gerichteten (unter einem Wellenberg) oder davon abgewandten Seite (unter einem Wellental) gemessen ist.

[0016] Weiterhin könnten die erste Hülle und die zweite Hülle flächenbündig aufeinander liegen. Eine zum Mast gewandte Innenfläche der ersten Hülle steht folglich in einem Flächenkontakt mit der zweiten Oberfläche der zweiten Hülle. Beide Hüllen könnten miteinander verklebt sein, sodass hieraus ein integrales Bauteil resultiert. Die erste Hülle könnte ihre Wellenform durch einen bestimmten Dickenverlauf erhalten, sodass die erste Hülle den scharfen Anschlusskanten aneinander anschließender Abschnitte der zweiten Oberfläche auf der Innenseite zwar folgt, auf der Außenseite jedoch durch kontinuierlich angepasste lokale Dicken stets abgerundet ist.

[0017] Bevorzugt sind die erste Hülle und die zweite Hülle miteinander verbunden. Die Verbindung könnte beispielhaft durch Kleben erfolgen. Beide Hüllen könnten separat voneinander gefertigt und anschließend verklebt werden. Die zweite Oberfläche der zweiten Hülle, welche für das Reflexionsverhalten ausschlaggebend ist, könnte beispielsweise in einem entsprechenden, komplementär geformten Formwerkzeug mit einer Zickzackform drapiert und ausgehärtet werden. Gleichermäßen könnten beide Flächen der ersten Hülle jeweils durch Kontakt mit einem Formwerkzeug geformt werden, um eine an die zweite Hülle angepasste Zickzackform auf der Innenfläche und eine gewünschte Wellenform auf der Außenfläche herzustellen. Es sind hierfür eine Vielzahl unterschiedlicher Verfahren denkbar.

[0018] Besonders bevorzugt ist die zweite Hülle auf die erste Hülle auflaminiert. Die erste Hülle kann auf einem Formwerkzeug hergestellt sein, welches eine mit der zweiten Oberfläche der zweiten Hülle korrespondierende Oberfläche besitzt. Nach dem Aushärten der ersten Hülle könnte die zweite Hülle in Form einer oder weniger Schichten des zweiten faserverstärkten Kunststoffs auflaminiert werden. Alternativ wäre denkbar, zunächst das Material der zweiten Hülle auf einem geeigneten Formwerkzeug abzulegen, um anschließend das Material der ersten Hülle darauf anzubringen. Beide Hüllen können dann gemeinsam mit dem Matrixmaterial infiltriert und ausgehärtet werden. Ein separates Herstellen der zweiten Hülle und das anschließende Auflaminieren der ersten Hülle ist ebenso denkbar.

[0019] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind die erste Hülle und die zweite Hülle als einzelne

Paneele ausgebildet, die an dem Mast befestigbar sind. Die einzelnen Paneele sind bei einer Beschädigung leicht austauschbar. Es erübrigt sich folglich ein Austausch der gesamten Anordnung der beiden Hüllen bei einem eventuellen Schaden. Es könnte sogar ein einzelnes Paneel an Bord des Unterseeboots bereitgehalten werden, um notfalls ein defektes Paneel auszutauschen. Besonders bevorzugt besteht die Anordnung folglich aus einer Vielzahl von gleichen oder gleichartigen Paneelen, sodass die Teilevielfalt und folglich der Bedarf an zu lagernden Teilen beschränkt wird und ein schneller und leichter Austausch ermöglicht wird.

[0020] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind die erste Hülle und die zweite Hülle jeweils um eine Hochachse des Masts rotationssymmetrisch ausgebildet. Einzelne Segmente der zweiten Oberfläche der zweiten Hülle schließen folglich horizontal angeordnete kreisförmige Anschlusskanten ein, an die sich entsprechend umlaufende Wellenberge oder Wellentäler in der ersten Oberfläche der ersten Hülle anschließen.

[0021] Die Erfindung betrifft ferner ein Unterseeboot, aufweisend einen Turm mit einem daran angeordneten Ausfahrgerät gemäß der vorherigen Beschreibung. Das Ausfahrgerät kann selektiv ein- und ausgefahren werden und weist einen geringen Radarquerschnitt auf.

[0022] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Unterseeboot mit einem Ausfahrgerät in einer schematischen Seitenansicht,

Figur 2 ein Ausfahrgerät in einem Seitenschnitt und

Figur 3 einen Detailschnitt des Ausfahrgeräts aus Figur 2.

[0023] Figur 1 zeigt ein Unterseeboot 2 in einer schematischen Darstellung. Das Unterseeboot 2 weist eine Außenhaut 4 auf, in der ein Turm 6 an einer Oberseite geformt ist. Auf bzw. in dem Turm 6 befindet sich ein Ausfahrgerät 8, welches sich im ausgefahrenen Zustand im Wesentlichen vertikal von dem Turm 6 nach oben erstreckt. Das Ausfahrgerät 8 kann ein- und ausgefahren werden und weist ein freies Ende 10 auf, welches etwa einen Sensor (nicht gezeigt) oder einen anderen Ausrüstungsgegenstand trägt. Es ist weiterhin erkennbar, dass eine äußere Form des Ausfahrgeräts 8 eine wellenförmige Oberfläche 12 besitzt.

[0024] Figur 2 zeigt eine Detaildarstellung des Ausfahrgeräts 8, die in Figur 1 mit "A" gekennzeichnet ist. Dort ist ein Teil der Außenhaut 4 zu sehen, über die sich das Ausfahrgerät 8 erstreckt. Das Ausfahrgerät 8 weist einen Mast 14 auf, der beispielhaft als ein hohlzylindrischer Körper dargestellt ist und eine Hochachse 15 aufweist. Der Mast 14 wird von einer Anordnung aus einer ersten Hülle 16 und einer zweiten Hülle 18 umgeben. Während die zweite Hülle 18 direkt um den Mast 14 herum

angeordnet ist, umschließt die erste Hülle 16 die zweite Hülle 18. Bevorzugt sind die erste Hülle 16 und die zweite Hülle 18 als ein zusammenhängendes, integrales Bauteil gebildet, indem die zweite Hülle 18 an eine zu dem Mast 14 gewandte Innenfläche der ersten Hülle 16 auflaminiert ist.

[0025] Die zweite Hülle 18 weist im Querschnitt, der hier in einer Schnittebene durch die Hochachse des Masts 14 gebildet ist, eine Vielzahl von geradlinigen Abschnitten 20 auf, die unter Bildung von Anschlusskanten 22 aneinander anschließen. Die Abschnitte 20 sind jeweils um die Anschlusskanten 22 angestellt, sodass sie schräg zu der Hochachse 15 verlaufen. Dabei sind aufeinanderfolgende Abschnitte 20 in abwechselnde Richtungen im Betrag um denselben Winkel angestellt, sodass insgesamt eine zickzackförmige Oberflächenstruktur entsteht. Dabei schließen zwei aneinander anschließende bzw. aufeinanderfolgende Abschnitte 20 jeweils einen Winkel α von 150° bis 170° auf abwechselnden Seiten relativ zur Hochachse 15 zueinander ein.

[0026] In dieser Darstellung ist die zweite Hülle 18 etwas von dem Mast 14 beabstandet. Es wäre denkbar, den Mast 14 mit Halteelementen auszustatten, die die zweite Hülle 18 tragen. Ein kleinerer oder größerer Abstand oder ein bündiges Anordnen der nach innen gerichteten Anschlusskanten 22 an dem Mast 14 wäre ebenso denkbar.

[0027] Die zweite Hülle 18 besteht aus einem faserverstärkten Kunststoff, der leitfähige Elemente aufweist. Diese reflektieren Detektionswellen, beispielsweise von einem Radarsystem. Aufgrund der Zickzackstruktur, durch die die Abschnitte 20 stets einen Winkel zwischen 5° und 15° zu einer Oberfläche des Masts 14 einschließen, werden horizontal eintreffende Detektionswellen schräg zum Mast 14 reflektiert, sodass sie den Empfängerhorizont verlassen. Die leitfähigen Elemente in der zweiten Hülle 18 könnten Kohlenstoffallotrope, beispielsweise Kohlefasern, aufweisen.

[0028] Die erste Hülle 16 folgt der allgemeinen Form der zweiten Hülle 18, jedoch werden dabei die Anschlusskanten 22 nach außen verrundet. Eine Materialstärke d (siehe Figur 3) der ersten Hülle 16 kann hierfür im Verlauf entlang der zweiten Hülle 18 variieren. Dadurch ergibt sich eine vollkommen harmonisch gekrümmte erste Oberfläche 24, die eine Wellenform besitzt. Hierbei schließen sich kontinuierlich Wellenberge an Wellentäler an. Nach außen gerichtete Anschlusskanten 22 werden jeweils von einem Wellenberg abgedeckt, während zum Mast 14 gerichtete Anschlusskanten 22 unter einem Wellental liegen. Eine solche Oberflächenform weist ein besonders günstiges Strömungsverhalten auf, das zur Reduktion des Strömungswiderstands gegenüber anderen Oberflächenformen führt. Eine solche Oberflächenform ist etwa von Vibrissen von Robben bekannt. Ein schematischer, dreidimensionaler Teilschnitt ist der Fig. 2 ebenso zu entnehmen, der die räumliche Form des Ausfahrgeräts 8 andeutet.

[0029] Da zum Reduzieren des Radarquerschnitts ein

definiertes Reflexionsverhalten erforderlich ist, welches nur durch die zweite Hülle 18 hervorgerufen werden soll, ist die erste Hülle 16 bevorzugt vollständig transparent für Detektionswellen. Sie könnte dabei aus einem faserverstärkten Kunststoff hergestellt sein, bei dem die Verstärkungsfasern elektrisch nichtleitend sind. Die erste Hülle 16 und die zweite Hülle 18 können damit eine Verkleidung ausbilden, die an ihrer Außenseite GFK aufweist, an ihrer Innenseite CFK. Der durch GFK gebildete Teil übernimmt dabei die mechanischen Lasten und weist eine entsprechende Stabilität auf. Der aus CFK gebildete Teil dient nur der Reflexion von Radarwellen und könnte auf eine oder nur wenige Materiallagen beschränkt werden.

[0030] Figur 3 zeigt ein in Figur 2 mit "B" markiertes Detail. Hier sind der Mast 14 sowie ein Teil der ersten Hülle 16 und der zweiten Hülle 18 zu erkennen. Ein vergrößert dargestellter ebener Abschnitt 20 schließt einen Winkel β von 5° bis 15° zu dem Mast 14 ein. Die erste Hülle 16 und die zweite Hülle 18 schließen hier flächenbündig aneinander an und können, wie vorangehend erläutert, als ein einzelnes, integrales Bauteil ausgebildet sein. Die Materialstärke d der ersten Hülle 16 variiert entlang der Hochachse 15 des Masts 14, um den Anschlusskanten 22 zu folgen und gleichzeitig eine in sich vollständig abgerundete erste Oberfläche 24 zu schaffen.

Bezugszeichenliste

[0031]

- | | |
|---------|---|
| 2 | Unterseeboot |
| 4 | Außenhaut |
| 6 | Turm |
| 8 | Ausfahrgerät |
| 10 | freies Ende |
| 12 | wellenförmige Oberfläche |
| 14 | Mast |
| 15 | Hochachse |
| 16 | erste Hülle |
| 18 | zweite Hülle |
| 20 | ebener Abschnitt |
| 22 | Anschlusskante |
| 24 | erste Oberfläche |
| 26 | zweite Oberfläche |
| a | Winkel zwischen ebenen Abschnitten (zweiter Winkel) |
| β | Winkel zwischen ebenem Abschnitt und Mast (erster Winkel) |
| d | Materialstärke der ersten Hülle |

Patentansprüche

1. Ausfahrgerät (8) für ein Unterseeboot (2), aufweisend einen Mast (14), eine erste Hülle (16) und eine zweite

Hülle (18),

wobei die erste Hülle (16) und die zweite Hülle (18) den Mast (14) umgeben,
wobei die erste Hülle (16) zumindest einen Teil der zweiten Hülle (18) umschließt,
wobei die erste Hülle (16) für eine Detektionswelle transparent ist und ein erstes Faserverbundmaterial aufweist,
wobei die zweite Hülle (18) für die Detektionswelle undurchlässig ist und ein zweites Faserverbundmaterial aufweist,
wobei die zweite Hülle (18) eine der ersten Hülle (16) zugewandte zweite Oberfläche (26) aufweist, welche eine Vielzahl von aneinander anschließenden und im Querschnitt zickzackförmig zueinander winklig stehenden, geradlinigen Abschnitten (20) zur Reflexion der Detektionswelle zur Reduktion des Radarquerschnitts besitzt, und
wobei die erste Hülle (16) eine von der zweiten Hülle (18) abgewandte erste Oberfläche (24) aufweist, die wellenförmig der Form der zweiten Oberfläche (26) folgt.

2. Ausfahrgerät (8) nach Anspruch 1, bei den das erste Faserverbundmaterial GFK ist.
3. Ausfahrgerät (8) nach Anspruch 1 oder 2, bei den das zweite Faserverbundmaterial ein Matrixmaterial mit darin eingebetteten Kohlenstoffallotropen aufweist.
4. Ausfahrgerät (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei den die Abschnitte (20) und eine Hochachse (15) des Masts (14) einen ersten Winkel (β) zueinander einschließen, der in einem Bereich von 5° - 15° liegt.
5. Ausfahrgerät (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei den zwei aufeinanderfolgende Abschnitte (20) der zweiten Oberfläche (26) einen Winkel (α) von 150° bis 170° zueinander einschließen.
6. Ausfahrgerät (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei den die erste Hülle (16) und die zweite Hülle (18) flächenbündig aufeinander liegen.
7. Ausfahrgerät (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei den die erste Hülle (16) und die zweite Hülle (18) miteinander verbunden sind.
8. Ausfahrgerät (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei den die zweite Hülle (18) auf die erste Hülle (16) auflaminiert ist.
9. Ausfahrgerät (8) nach Anspruch 7 oder 8, bei den die erste Hülle (16) und die zweite Hülle (18) als ein-

zelne Paneele ausgebildet sind, die an dem Mast (14) befestigbar sind.

10. Ausfahrgerät (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei den die erste Hülle (16) und die zweite Hülle (18) jeweils um eine Hochachse (15) des Masts (14) rotationssymmetrisch ausgebildet sind. 5
11. Unterseeboot (2), aufweisend einen Turm (6) mit mindestens einem daran angeordneten Ausfahrgerät (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

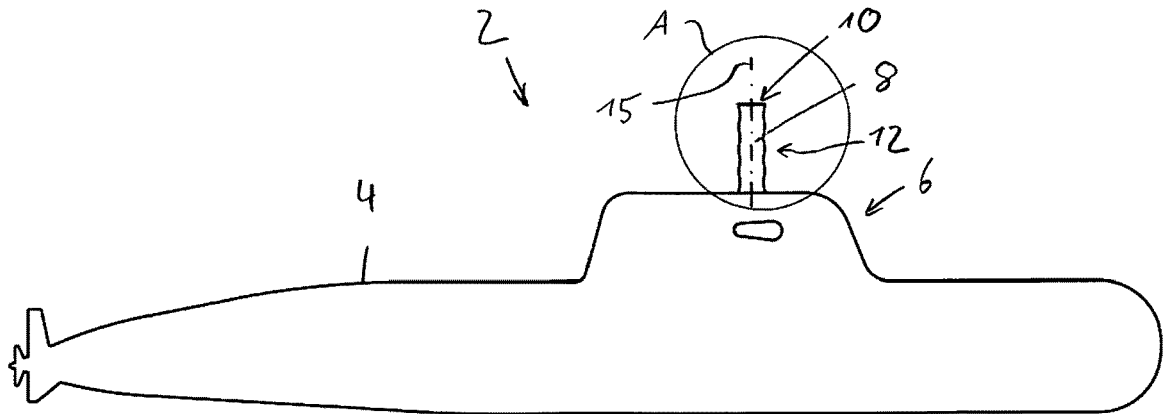


Fig. 1

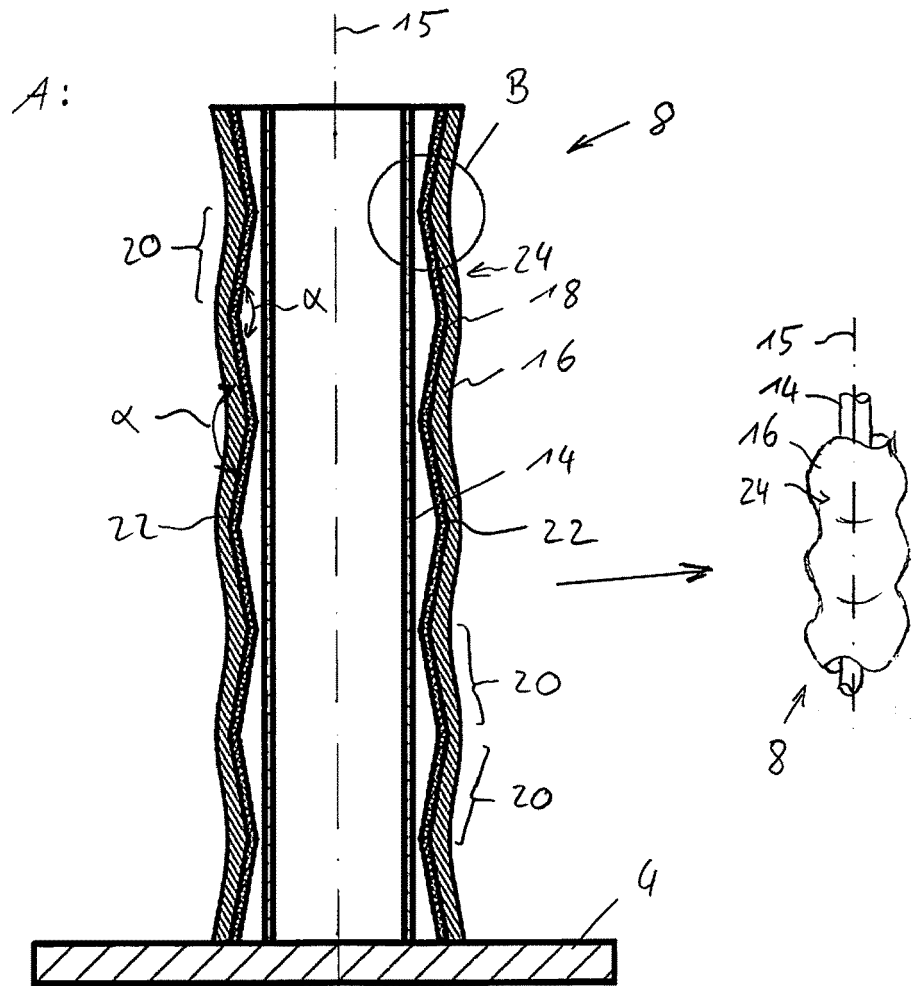


Fig. 2

B:

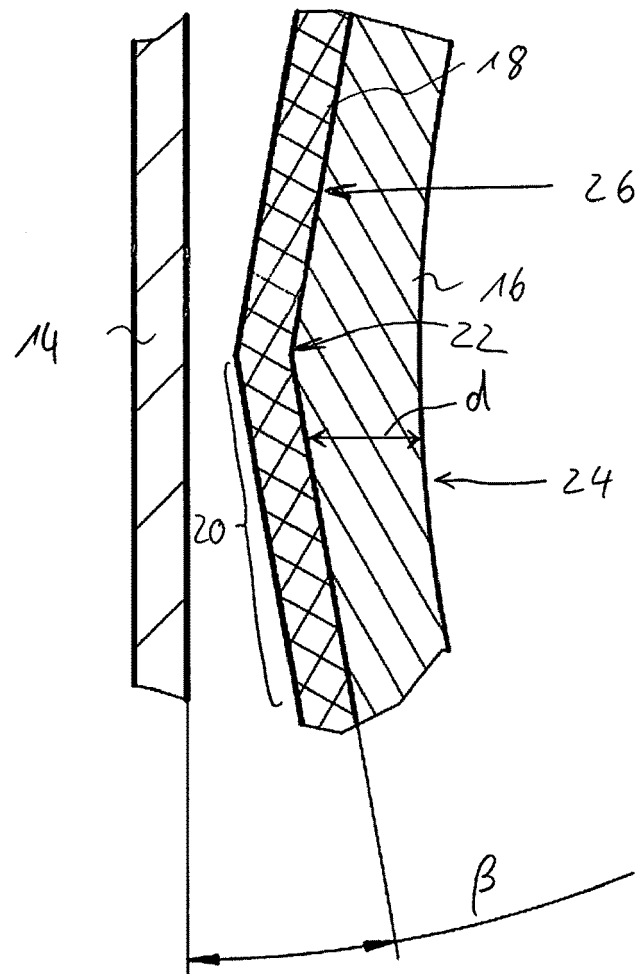


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 4708

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)
A	DE 10 2011 009283 A1 (GABLER GMBH MASCHBAU [DE]) 26. Juli 2012 (2012-07-26) * Absätze [0001], [0002], [0026] - [0028] * * Abbildungen *	1-11	INV. B63G8/06 B63G8/34 B63G8/36
A	DE 10 2015 209723 A1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP MARINE SYS GMBH [DE]) 1. Dezember 2016 (2016-12-01) * Zusammenfassung * * Abbildungen * * Absatz [0013] *	1,11	
A	EP 1 357 024 A1 (GABLER GMBH MASCHBAU [DE]) 29. Oktober 2003 (2003-10-29) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B63G H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2021	Prüfer Gardel, Antony
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 4708

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.

16-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102011009283 A1	26-07-2012	DE 102011009283 A1	26-07-2012
			WO 2012100859 A1	02-08-2012
15	DE 102015209723 A1	01-12-2016	AU 2016266812 A1	07-12-2017
			DE 102015209723 A1	01-12-2016
			EP 3303120 A1	11-04-2018
			ES 2781200 T3	31-08-2020
20			KR 20180002082 A	05-01-2018
			PL 3303120 T3	29-06-2020
			WO 2016189139 A1	01-12-2016
	EP 1357024 A1	29-10-2003	DE 10218847 A1	13-11-2003
25			EP 1357024 A1	29-10-2003
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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