

(19)



(11)

EP 2 266 875 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2010 Patentblatt 2010/52

(51) Int Cl.:
B63G 8/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10005382.6**

(22) Anmeldetag: **22.05.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Howaldtswerke-Deutsche Werft GmbH**
24143 Kiel (DE)

(72) Erfinder: **Knop, Christian**
24244 Fehm (DE)

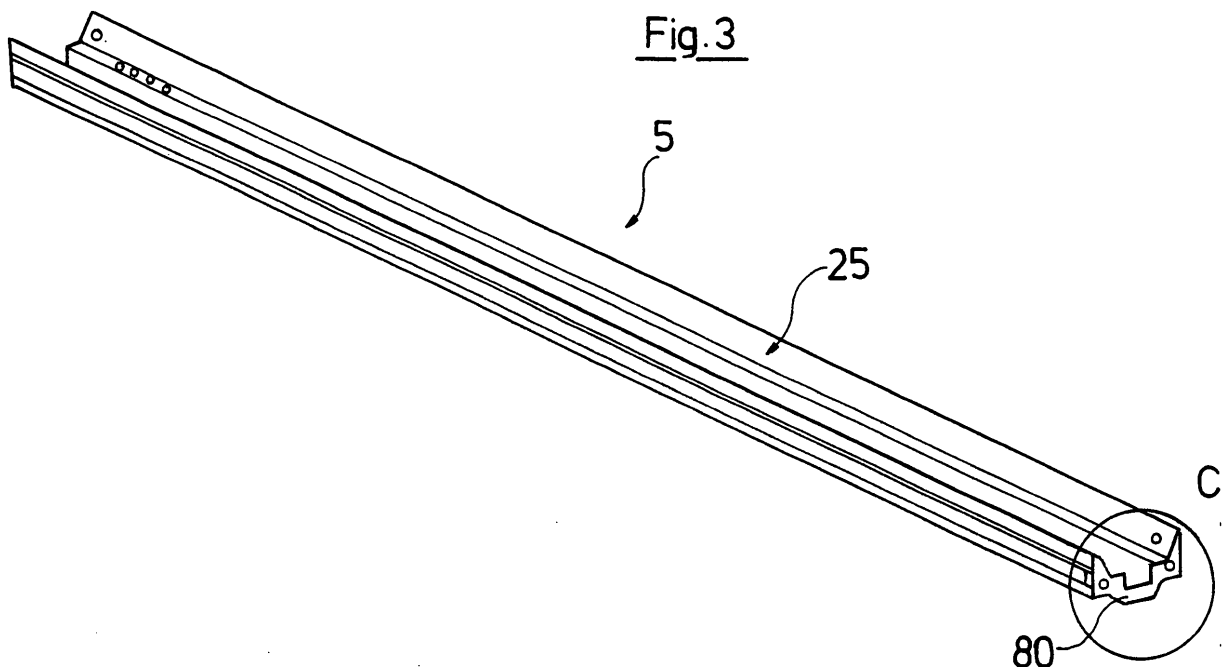
(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko et al**
Patentanwälte Vollmann & Hemmer
Bei der Lohmühle 23
23554 Lübeck (DE)

(30) Priorität: **18.06.2009 DE 102009025349**

(54) **Unterseeboot**

(57) Bei dem Unterseeboot mit einem Druckkörper, zumindest einem durch die Druckkörperwandung geführten Torpedorohr sowie einer innerhalb des Druckkörpers befindlichen Mulde zur Lagerung eines Torpedos,

welche derart ausgebildet und angeordnet ist, dass der Torpedo in Flucht längs mit dem Torpedorohr bringbar ist, ist der umschriebene Durchmesser der Querschnittskontur der Mulde kleiner als der Durchmesser des Torpedorohres.



EP 2 266 875 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Unterseeboot mit einer Mulde zur Lagerung einer Waffe, insbesondere eines Torpedos.

[0002] Bei militärischen Unterseebooten ist regelmäßig eine Torpedobewaffnung vorgesehen. Dabei sind zur Lagerung von Torpedos innerhalb des Druckkörpers des Unterseeboots so genannte Mulden vorgesehen, die zur Übergabe des Torpedos an das Torpedorohr entsprechend positionierbar sind.

[0003] Um einen Torpedo innerhalb des Druckkörpers des Unterseeboots schocksicher zu lagern, muss die dazu vorgesehene Mulde entsprechend stabil und den Torpedo auch seitlich abstützend ausgebildet sein. Typischerweise entspricht daher die Länge einer solchen Mulde etwa der Länge des darauf zu lagernden Torpedos, breitenmäßig hingegen ist die Mulde so ausgebildet, dass sie den Torpedo zumindest in seiner unteren Hälfte weitgehend umgibt. Dies hat zur Folge, dass bekannte Mulden in Einzelteilen in das Unterseeboot zu verbringen und dort zu montieren sind. Aufgrund ihrer Abmessungen lassen sich die Mulden daher nicht im vollständig vormontierten Zustand durch den Einsteigeschacht in das Unterseeboot einbringen. Vielmehr werden Mulden stets aus mehreren Längsabschnitten zusammensetzbar gefertigt, die zunächst in einer Werkstatt vormontiert und geprüft und nachfolgend wieder in die einzelnen Längsabschnitte zerlegt werden. Diese Längsabschnitte werden dann in das Unterseeboot eingebracht, dort endgültig wieder zur Mulde montiert und abermals geprüft. Damit gestaltet sich der Einbau einer Mulde an Bord eines Unterseebootes zeit- und montageaufwändig.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Unterseeboot zu schaffen, bei dem der Fertigungs- und Montageaufwand zum Einbau einer Mulde an Bord verringert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Unterseeboot mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung angegeben. Die Merkmale der Unteransprüche können vorteilhaft in der angegebenen Kombination aber auch, soweit technisch sinnvoll, für sich oder in anderer Kombination zur Ausgestaltung der Erfindung beitragen.

[0006] Das erfindungsgemäße Unterseeboot weist einen Druckkörper und zumindest ein durch die Druckkörperwandung geführtes Torpedorohr auf. Innerhalb des Druckkörpers ist eine Mulde zur Lagerung einer Waffe, insbesondere eines Torpedos, befindlich, welche derart ausgebildet und angeordnet ist, dass der Torpedo in Flucht zum Torpedorohr bringbar ist. Erfindungsgemäß ist dabei der umschriebene Durchmesser der Querschnittskontur der Mulde kleiner als der Innendurchmesser des Torpedorohres.

[0007] Unter einem umschriebenen Durchmesser der Querschnittskontur im Sinne dieser Erfindung wird der Durchmesser des kleinsten Kreises verstanden, welcher

die Querschnittskontur vollständig einschließt bzw. umschreibt. Unter der Querschnittskontur der Mulde ist somit der Umriss der Projektion der Mulde in Längsrichtung zu verstehen.

[0008] Grundgedanke der vorliegenden Erfindung ist es, die Mulde so auszugestalten, dass sie in montiertem Zustand durch das Torpedorohr hindurch in das Innere des Unterseeboots, insbesondere den Druckkörper, verbracht werden kann. Dies ist dann möglich, wenn der Innendurchmesser des Torpedorohres größer als der umschriebene Durchmesser der Querschnittskontur der Mulde ist. Die Mulde kann somit außerhalb des Unterseeboots gefertigt, montiert und geprüft werden, wonach diese durch ein Torpedorohr in das Unterseeboot verbracht und dort lediglich an der bestimmungsgemäßen Position, typischerweise in einem Gestell, zu befestigen ist. Es fallen also keinerlei Demontagetätigkeiten an, auch eine aufgrund der beengten räumlichen Verhältnisse beengte Montage innerhalb des Unterseeboots ist nicht mehr erforderlich. Auch braucht die Mulde nicht in Längsabschnitte unterteilt zu sein, was die Fertigungskosten senkt.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot ist der für den Einbau der Mulde an Bord erforderliche Zeit- und Montageaufwand deutlich reduziert. Eine Zerlegung der Mulde in Längsabschnitte vor dem Einbringen in das Unterseeboot und eine nachfolgende Montage der Längsabschnitte zur endgültigen Mulde an Bord ist nicht notwendig, da die Mulde des erfindungsgemäßen Unterseebootes nicht durch den Einsteigeschacht des Unterseebootes in das Bootsinnere eingebracht werden muss. Vielmehr kann bei dem erfindungsgemäßen Unterseeboot die Mulde einstückig durch das Torpedorohr in den Druckkörper eingebracht werden.

[0010] Es versteht sich, dass eine Mulde im Sinne dieser Erfindung nicht notwendig eine vollständig gebrauchsfertig ausgestattete Mulde sein muss. Vielmehr ist unter Mulde im Sinne der Erfindung die tragende Grundstruktur bzw. das Chassis oder Gestell einer Torpedoaufnahme zu verstehen. Verbindungselemente zur Verbindung des Torpedoaufnahmegestells mit der Bootsstruktur, wie beispielsweise Träger oder auch Verkleidungselemente, sollen vom Begriff der Mulde nicht umfasst sein. Auch Befestigungssysteme und Verfahrenssysteme an der Mulde zum Verfahren eines aufgenommenen Torpedos sowie Übergabesysteme zur Übergabe des Torpedos an das Torpedorohr sind nicht notwendiger Bestandteil der Mulde im Sinne dieser Erfindung. Die vorbeschriebene Mulde ist grundsätzlich zur Lagerung eines Torpedos ausgebildet und bestimmt, es können jedoch gegebenenfalls auch andere Waffen, Minen und dergleichen dort gelagert und über ein Torpedorohr an die Außenumgebung übergeben werden.

[0011] Bevorzugt ist bei dem Unterseeboot die Mulde in Längsrichtung ungeteilt, d. h. die Mulde liegt nicht in Längsabschnitte geteilt vor. Gerade das fehlende Erfordernis, die Mulde zum Einbringen in das Unterseeboot zunächst in Längsabschnitte zu teilen und nachfolgend

zusammensetzen, reduziert den erforderlichen Fertigungs- und Montageaufwand enorm.

[0012] Vorzugsweise ist bei dem Unterseeboot die Mulde zumindest teilweise aus einem faserverstärkten Verbundwerkstoff gebildet. Auf diese Weise weist die Mulde, zumindest in jenem Teil aus dem faserverstärkten Verbundwerkstoff, eine hohe Festigkeit bei geringem Gewicht auf. Folglich weist die Mulde eine besonders hohe Steifigkeit auf, insbesondere eine hohe Biegesteifigkeit. Diese Biegesteifigkeit erlaubt eine sichere und schockfeste Lagerung eines Torpedos sowie gegebenenfalls eine präzise Führung des Torpedos entlang der Längsachse der Mulde zu einem Torpedorohr. Insbesondere ist bei dem Unterseeboot der faserverstärkte Verbundwerkstoff ein faserverstärkter Kunststoff. So können beispielsweise Oberflächen der Mulde zumindest bereichsweise aus dem faserverstärkten Kunststoff gebildet sein. Damit lässt sich beispielsweise eine fertigungstechnisch einfache und zugleich besonders präzise Formgebung bzw. Oberflächengestaltung erzielen, indem die Oberflächenbereiche als Formteile ausgebildet sind. Besonders bevorzugt sind diejenigen Oberflächenbereiche, welche zur Aufnahme des Torpedos dienen, als Formteile gefertigt.

[0013] Zweckmäßigerweise ist der Verbundwerkstoff mit Kohlenstofffasern verstärkter Kunststoff (CFK). CFK weist vorteilhaft eine besonders hohe Festigkeit bei geringem Gewicht auf.

[0014] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist bei dem Unterseeboot der Verbundwerkstoff mit vorimprägnierten Fasern (Prepreg) gebildet. Solche vorimprägnierten Fasern erlauben eine besonders präzise Formgebung bei der Fertigung der Mulde. So können vorimprägnierte Fasern zunächst präzise zugeschnitten und in die Form eingelegt werden. Als Matrix kommt dabei beispielsweise Harz, insbesondere Epoxidharz, zum Einsatz, welches, wie an sich bekannt, mit den Fasern den Verbundwerkstoff ausbildet und unter Druck und Wärme aushärtet.

[0015] Zweckmäßigerweise weist bei dem Unterseeboot die Mulde zumindest ein Versteifungselement auf, das sich längs der gesamten Mulde erstreckt und in Längsrichtung ungeteilt ist. Auf diese Weise verleiht das Versteifungselement der Mulde eine hohe Biegesteifigkeit entlang der gesamten Länge.

[0016] In dieser Weiterbildung lassen sich ferner verschiedene Materialeigenschaften vorteilhaft kombinieren, indem Versteifungselement und übrige Teile der Mulde wie beispielsweise Oberflächenbereiche aus unterschiedlichen Materialien gebildet sind.

[0017] Vorzugsweise weist bei dem Unterseeboot die Mulde eine im Wesentlichen wannenförmige Querschnittskontur auf. Zum einen erhöht eine wannenförmige Querschnittskontur durch die Wannenwände vorteilhaft das Flächenträgheitsmoment der Mulde und damit ihre Biegesteifigkeit. Ferner bildet die Öffnung der Wanne eine geeignete Torpedoaufnahme, die den Torpedo auch seitlich abstützt.

[0018] Bevorzugt weist bei dem Unterseeboot die Mulde zumindest zwei in Längsrichtung ungeteilte Schalen auf. Zweckmäßigerweise bestimmen die Schalen die Querschnittskontur der Mulde. Auf diese Weise lässt sich die Querschnittskontur der Mulde, insbesondere eine wannenförmige Querschnittskontur wie oben beschrieben, fertigungstechnisch einfach realisieren, indem die Schalen zusammengesetzt werden. Geeigneterweise werden die Schalen dazu miteinander verklebt oder verschweißt.

[0019] In einer Weiterbildung der Erfindung schließt bei dem Unterseeboot die Mulde zumindest einen Hohlraum, welcher sich in Längsrichtung erstreckt, umfänglich ein. Ferner weist in dieser Weiterbildung die Mulde zumindest eine Endplatte auf, welche den Hohlraum an zumindest einer Stirnseite der Mulde schließt. Beispielsweise ist der Hohlraum durch einen Zwischenraum zwischen in Längsrichtung ungeteilten Schalen wie oben beschrieben gebildet.

[0020] Zweckmäßigerweise ist bei dem Unterseeboot an der Endplatte der Mulde zumindest eine Lasche angeordnet, welche zur Befestigung an einer Längswandung des Hohlraums ausgebildet ist. Auf diese Weise lässt sich die Endplatte mit geringem Montageaufwand an der Mulde anbringen. Vorteilhafterweise ist die Endplatte einstückig mit der Lasche ausgebildet und insbesondere aus Stahlguss gefertigt.

[0021] Vorteilhaft ist bei dem Unterseeboot die Mulde mittels zumindest eines Trägers schockfest mit dem Unterseeboot verbunden, wobei der Träger mit einem faserverstärktem, insbesondere mit Kohlenstofffasern verstärktem Verbundwerkstoff gebildet ist.

[0022] Die Erfindung ist nachfolgen anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in stark vereinfachter schematischer Darstellung die Mulde eines erfindungsgemäßen Unterseebootes in einer Draufsicht,

Fig. 2 die Mulde gemäß Fig. 1 in einer Seitenansicht auf Trägern,

Fig. 3 die Mulde gemäß Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 4 die Mulde gemäß Fig. 1 in vergrößerter Querschnittsdarstellung,

Fig. 5 in vergrößerter Darstellung die Einzelheit C der Fig. 3 und

Fig. 6 in vergrößerter Darstellung die Einzelheit B der Fig. 2.

[0023] Die in den Figuren dargestellte Mulde 5 des erfindungsgemäßen Unterseebootes weist längs ihrer Längsachse 6 eine Länge von nahezu 8 m auf. Der um-

schriebene Durchmesser der Querschnittskontur der Mulde 5 ist dabei kleiner als 21 Zoll (533,4 mm). Die Querschnittskontur hat eine Höhe von 229 mm und eine Breite von 496 mm.

[0024] Die Mulde 5 weist dabei eine in Längsrichtung gleich bleibende wannenförmige Querschnittskontur 7 auf. Die äußere Querschnittskontur ist von zwei jeweils in Längsrichtung, d. h. entlang der Längsachse 6, ungeteilten Schalen 10, 15 mit jeweils wannenförmigem Querschnitt bestimmt. Dabei ist die innere Schale 10 mit ihrem Wannenboden 20 in die äußere Schale 15 eingelassen. Die innere Schale 10 bildet mit ihrer nach oben offenen Oberseite 25 die Aufnahme für einen Torpedo. Die beiden Schalen 10, 15 sind an ihren Wannenwänden 35, 40 fest miteinander verbunden. Die Schalen sind derart ausgebildet, dass die Wannenböden 20, 30 nahe den Wannenwänden, also in den äußeren Bereichen voneinander beabstandet sind. Die Schalen 10, 15 sind aus CFK als Prepreg-Formteile ausgebildet.

[0025] Der Wannenboden 20 der inneren Schale 10 dient zur Anordnung eines Verfahr- und Übergabesystems zum Verfahren eines Torpedos bzw. seiner Übergabe an das Torpedorohr (in der Zeichnung nicht dargestellt). Die innere Schale 10 weist eine zentrale in Längsrichtung verlaufende Nut 42 mit Rechteckprofil auf, deren Boden 43 bis zum Wannenboden 30 der äußeren Schale 15 reicht und dort aufliegt. An der gemeinsamen Berührungsfläche des Bodens 43 der Nut 42 und dem Wannenboden 30 der äußeren Schale sind die beiden Schalen 10, 15 zusätzlich miteinander verbunden. Seitlich der Nut 42 sind zwischen den Wannenböden 20, 30 der beiden Schalen 10, 15 zwei Hohlräume 45, 50 ausgebildet, die sich in Längsrichtung entlang der gesamten Mulde erstrecken. Die Hohlräume 45, 50 haben dabei einen nahezu rechteckigen Querschnitt, so dass sie im Wesentlichen quaderförmige Hohlräume 45, 50 ausbilden. Stirnseitig ist an der Mulde 5 an jedem der beiden Längsenden jeweils eine Endplatte 80 angeklebt, mit denen die Hohlräume 45, 50 verschlossen sind. Dazu weisen die Endplatten 80 in Richtung der Längsachse 6 orientierte Klebelaschen 55, 60 auf, mit denen sie einstückige Bauteile aus Stahlguss bilden. Die Klebelaschen 55, 60 sind entlang zweier einander diametral gegenüberliegender Ecken der Hohlräume 45, 50 angeklebt und erstrecken sich jeweils 80 mm einwärts. Zudem erstrecken sich die Klebelaschen 55, 60 jeweils über die beiden an den Ecken jeweils angrenzenden Seitenwände der Hohlräume 45, 50. Die Klebelaschen 55, 60 sind also mit im Wesentlichen L-förmigem Querschnitt an den Längswänden der Hohlräume 45, 50 angeklebt.

[0026] Die Mulde 5 kann (nicht gesondert in den Figuren dargestellt) aus einem einzigen einstückigen Bauteil bestehen. Dieses Teil weist dabei die gleiche Querschnittskontur 7 auf wie sie die Schalen 10, 15 des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels gemeinsam aufweisen. Die Mulde 5 kann hierbei vollständig aus CFK als Prepreg-Formteil ausgebildet sein. Darüber hinaus können auf der Mulde 5 auch Mittel zur Torpedobefesti-

gung, Torpedoverfahrenssysteme, Torpedoübergabesysteme etc. (in der Zeichnung nicht dargestellt) angeordnet sein.

[0027] Die Mulde 5 ist mittels Trägern in Form von T-Stützen 85 schockfest mit dem Unterseeboot verbunden. Die T-Stützen 85 können aus CFK oder Stahl gefertigt sein. Die T-Stützen 85 liegen mit ihrem horizontalen Balken 87 parallel zur Längsachse 6 orientiert an der Unterseite 90 der Mulde 5 an. Die vertikalen Balken 92 der T-Stützen strecken sich senkrecht zur Längsachse 6 der Mulde 5 von der Mulde 5 weg und sind mit ihren unteren, der Mulde 5 fernen Enden mit der Bootsstruktur (in den Zeichnungen nicht gezeigt) verbunden. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind 3 T-Stützen vorgesehen, die im Abstand von ca. 2,6 m voneinander angeordnet sind.

[0028] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die T-Stützen durch mehrere CFK-Lagen 95 gebildet, die gemeinsam den vertikalen Balken 92 der T-Stützen bilden und am der Mulde 5 nahen Ende in 2 Teilbalken übergehen, die die horizontalen Balken 87 der T-Stützen 85 bilden.

[0029] An der Unterseite 90 der Mulde 5 sind zudem Laschen 100 befestigt, mittels welchen die Mulde 5 mit einer Schocklagerung (in den Zeichnungen nicht dargestellt) verbunden ist.

Bezugszeichenliste

[0030]

5	Mulde
6	Längsachse
7	Querschnittskontur
10	Schale
15	Schale
20	Wannenboden
25	Oberseite
30	Wannenboden
35	Wannenwand
40	Wannenwand
42	Nut
43	Boden
45	Hohlraum
50	Hohlraum

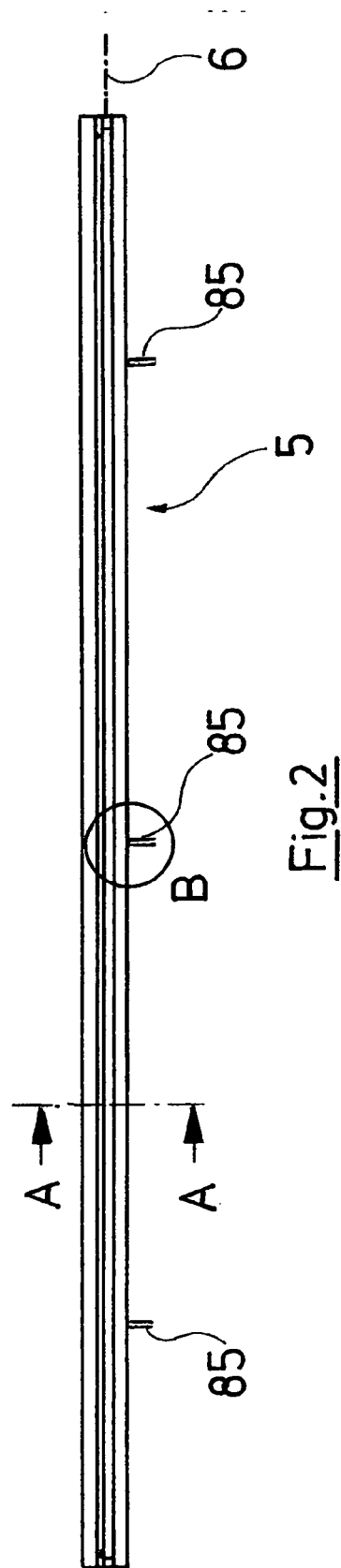
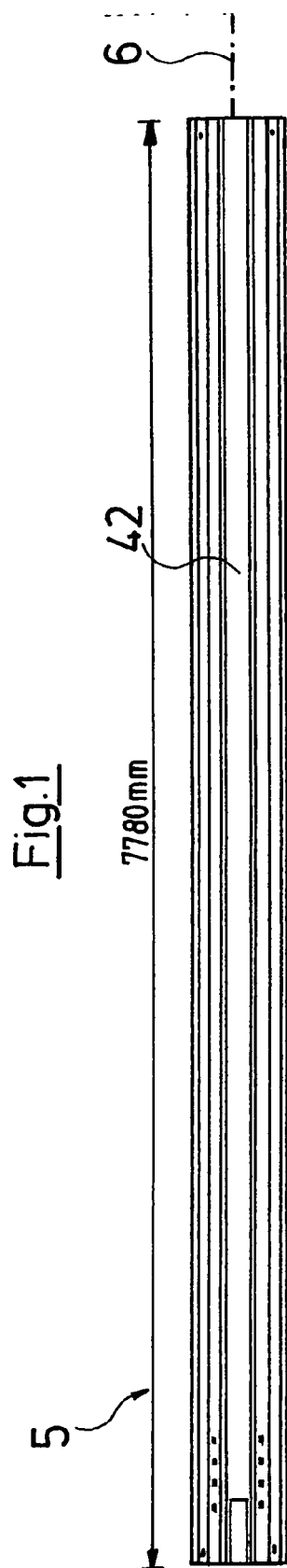
55	Klebelasche
60	Klebelasche
80	Endplatte
85	T- Stütze
87	Balken
90	Unterseite
92	Balken
95	CFK-Lage
100	Lasche
A-A	Schnittebene
B	Einzelheit
C	Einzelheit

Patentansprüche

1. Unterseeboot mit einem Druckkörper, mit zumindest einem durch die Druckkörperwandung geführten Torpedorohr sowie mit einer innerhalb des Druckkörpers befindlichen Mulde (5) zur Lagerung einer Waffe, insbesondere eines Torpedos, welche derart ausgebildet und angeordnet ist, dass der Torpedo in Flucht zum Torpedorohr bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der umschriebene Durchmesser der Querschnittskontur (7) der Mulde kleiner als der Innendurchmesser des Torpedorohres ist. 30
2. Unterseeboot nach Anspruch 1, bei welchem die Mulde (5) in Längsrichtung (6) ungeteilt ausgebildet ist. 40
3. Unterseeboot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Mulde (5) zumindest teilweise aus einem faserverstärkten Verbundwerkstoff gebildet ist. 45
4. Unterseeboot nach Anspruch 3, bei welchem der Verbundwerkstoff mit Kohlenstofffasern verstärkter Kunststoff (CFK) ist. 50
5. Unterseeboot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Verbundwerkstoff mit vorimprägnierten Fasern (Prepreg) gebildet ist. 55
6. Unterseeboot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Mulde (5) eine im Wesentlichen wannenförmige Querschnittskontur (7) auf-

weist.

7. Unterseeboot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Mulde (5) zumindest zwei in Längsrichtung (6) ungeteilte Schalen (10, 15) aufweist. 5
8. Unterseeboot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Mulde (5) zumindest einen Hohlraum (45; 50) umfänglich einschließt, welcher sich in Längsrichtung (6) erstreckt, und bei welchem die Mulde (5) zumindest eine Endplatte (80) aufweist, welche den Hohlraum (45; 50) an zumindest einer Stirnseite der Mulde (5) schließt. 10
9. Unterseeboot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem an der Endplatte (80) der Mulde (5) zumindest eine Lasche (55; 60) angeordnet ist, welche zur Befestigung an einer Längswandung des Hohlraums ausgebildet ist. 20
10. Unterseeboot nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Mulde (5) mittels zumindest eines Trägers (85) schockfest mit dem Unterseeboot verbunden ist, wobei der Träger (85) mit einem faserverstärktem, insbesondere mit Kohlenstofffasern verstärktem, Verbundwerkstoff gebildet ist. 25



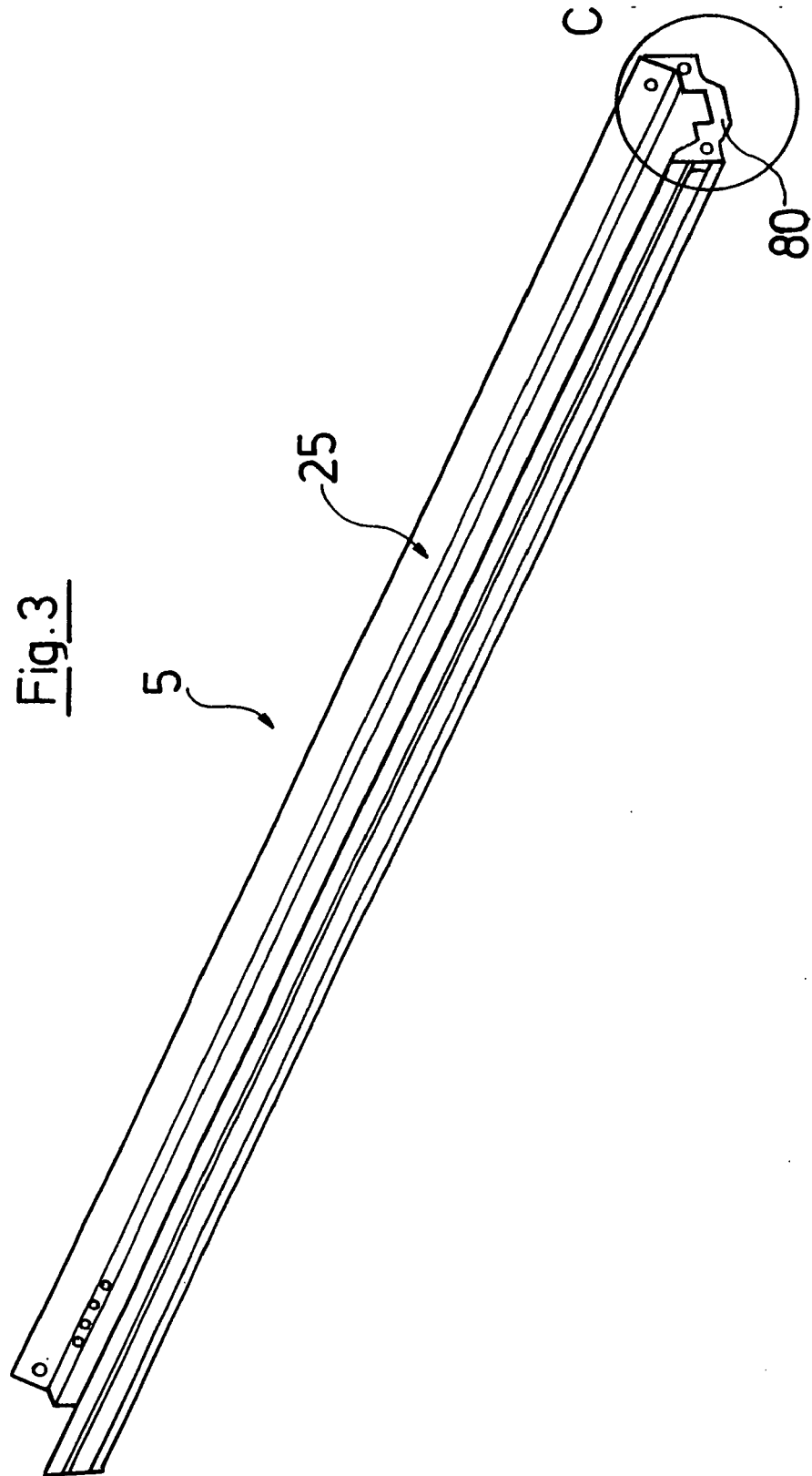


Fig. 4

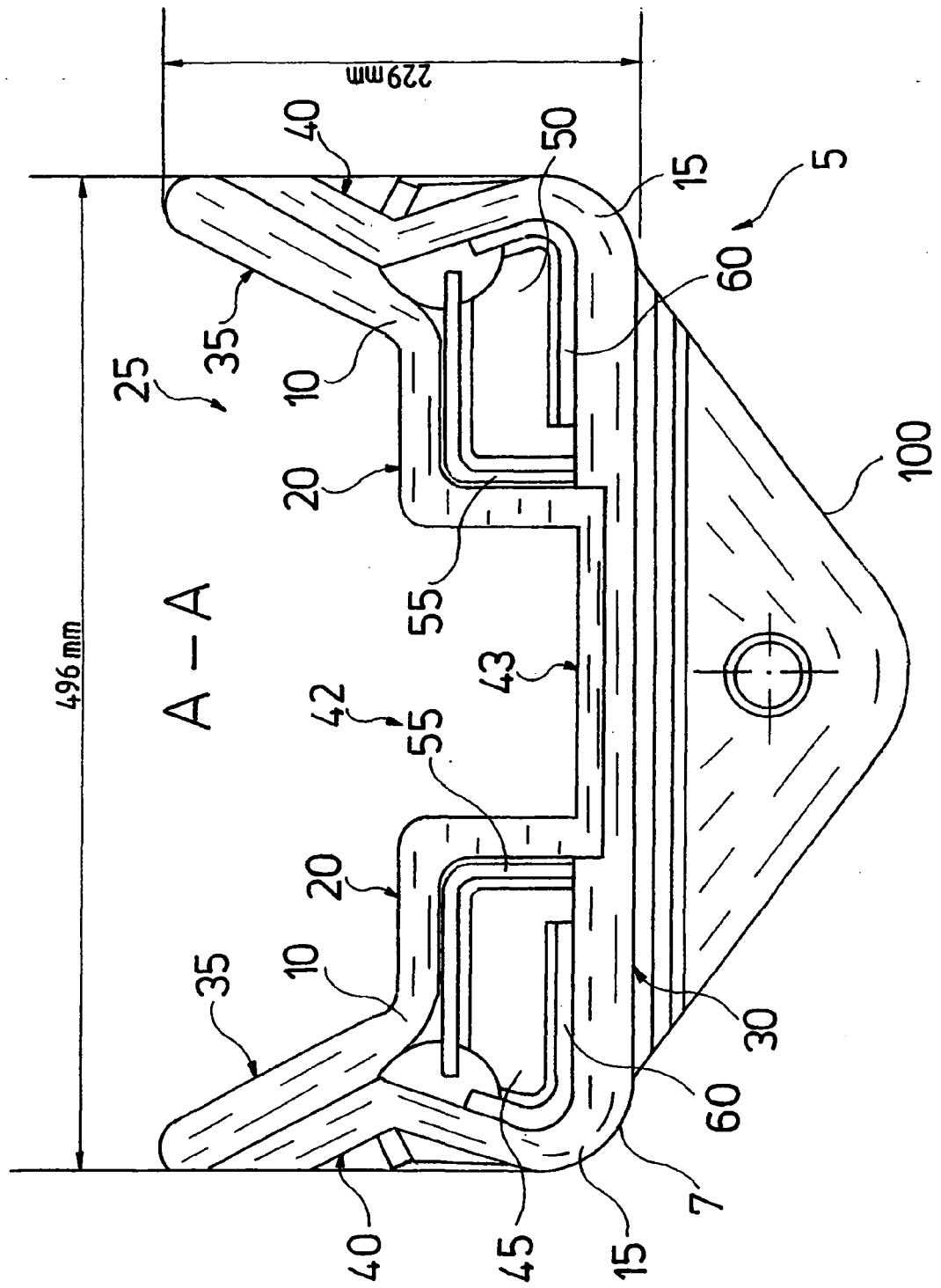


Fig.5

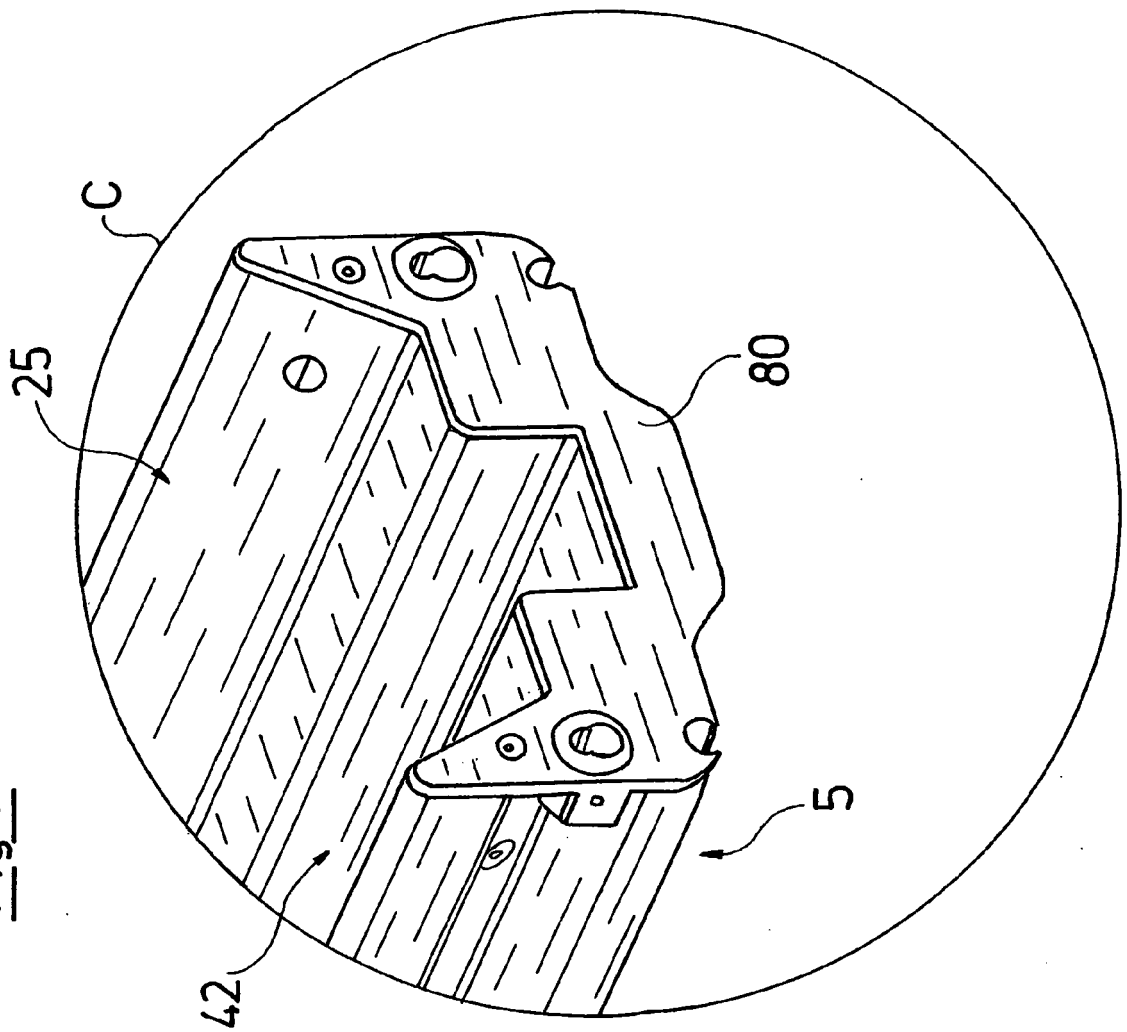


Fig.6

