

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902041239A1

Publication Date

20131013

Applicant

CALZONI S.R.L.

Title

APPARATO DI SOLLEVAMENTO PER DISPOSITIVI DI INTERFACCIA CON  
L'AMBIENTE ESTERNO IN UN SOMMERSIBILE E SOMMERSIBILE  
COMPREDENTE DETTO APPARATO

### DESCRIZIONE

Annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE  
avente per titolo:

**APPARATO DI SOLLEVAMENTO PER DISPOSITIVI DI INTERFACCIA  
CON L'AMBIENTE ESTERNO IN UN SOMMERGIBILE E SOMMERGIBILE  
COMPREDENTE DETTO APPARATO.**

A nome: **CALZONI S.r.l.**, con sede CALDERARA DI RENO (BO),  
Via Alcide De Gasperi n. 7, di nazionalità italiana.

Mandatario: Ing. Leonardo FIRMATI c/o BUGNION S.p.A.,  
Via di Corticella 87 - 40128 - Bologna.

\*\*\*\*\*

La presente invenzione ha per oggetto un apparato di  
sollevamento per dispositivi di interfaccia con  
l'ambiente esterno in un sommergibile (o sottomarino) ed  
un sommergibile (o sottomarino) comprendente detto  
5 apparato di sollevamento.

La presente invenzione trova principale applicazione nel  
settore marino (o nautico), ed in particolare nella  
realizzazione di sommergibili militari.

Infatti i sommergibili, durante la permanenza in  
10 immersione, hanno spesso la necessità di sollevare al di  
sopra del pelo libero dell'acqua numerosi dispositivi di  
interfaccia con l'ambiente esterno, siano essi di  
rilevamento (sensori), di comunicazione (antenne), di  
osservazione (telescopio) o alternativamente di  
15 aspirazione aria (*snorkel*) per scambiare informazioni  
con l'esterno o ricaricare le batterie.

Nel presente testo con l'espressione "dispositivi di  
interfaccia con l'ambiente esterno" si intenderà  
ricomprendere tutti i summenzionati dispositivi, nonché  
20 altri dispositivi simili normalmente utilizzati nei

sommergibili.

Il sollevamento è generalmente eseguito mediante appositi equipaggi mobili, costituiti in massima parte da canne carenate longitudinali, sulle quali sono ancorati i sensori o le antenne, movimentate da appositi  
5 attuatori.

Tradizionalmente ogni sensore (o antenna) è movimentato con un apparato di sollevamento dedicato, o al più condiviso con un ulteriore sensore.

10 Tipicamente tale sistema è costituito da una guida a sezione poligonale chiusa, all'interno della quale è scorrevole l'equipaggio mobile.

In funzione del tipo di sollevamento, che può essere a singolo o a doppio stadio, l'equipaggio mobile presenta una struttura differente ed un numero di componenti  
15 variabile.

In caso di sollevamento a singolo stadio, l'equipaggio mobile è definito unicamente dalla canna carenata, sulla cui sommità è installato il sensore/antenna.

20 Alternativamente, in caso di sollevamento a doppio stadio, la canna carenata (primo stadio) comprende al proprio interno una slitta (secondo stadio) scorrevole sulla quale è installato il sensore/antenna.

In tal modo, la corsa di sollevamento è suddivisa in due  
25 semicorse, una percorsa dalla canna ed una dalla slitta. Come accennato in precedenza, sono note anche soluzioni in cui due o più sensori/antenne sono installati su un unico apparato di sollevamento.

Tuttavia, anche in tali soluzioni è prevista un'unica  
30 canna carenata (o primo stadio) movimentata da un attuttore dedicato per sollevare entrambi i sensori.

Nel caso di sollevamento a doppio stadio, è nota una soluzione avente la movimentazione parzialmente indipendente dei due (o più) sensori, in cui il primo stadio (canna carenata) è comune ed il secondo stadio, che necessita di attuatori molto meno potenti e di dimensioni ridotte, indipendente.

Tuttavia, l'integrazione di più sensori/antenne utilizzando un unico primo stadio, comune ai due o più sensori/antenne, è fortemente limitata dalla dimensione degli stessi, i quali possono essere integrati in modo efficace (nel rispetto dei parametri di progetto) solo mantenendo dimensioni relativamente contenute.

Un apparato di sollevamento del tipo sopra descritto è noto dal documento EP2076428 a nome della Richiedente.

In questa luce, attualmente non sono conosciute soluzioni che consentano di ottenere il sollevamento di una pluralità di dispositivi (sensori/antenne) in modo indipendente con ingombri ridotti.

Scopo della presente invenzione è rendere disponibile un apparato di sollevamento ed un sommergibile che superino gli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

In particolare, è scopo della presente invenzione mettere a disposizione un apparato di sollevamento per dispositivi di interfaccia di un sommergibile ed un sommergibile altamente versatile e dagli ingombri ridotti.

Inoltre, è scopo della presente invenzione mettere a disposizione un apparato di sollevamento per dispositivi di interfaccia di un sommergibile semplice da realizzare e di facile installazione.

Detti scopi sono pienamente raggiunti dall'apparato di

sollevamento per dispositivi di interfaccia e dal sommergibile oggetto della presente invenzione, comprendenti le caratteristiche di una o più delle rivendicazioni.

5 Tali caratteristiche risulteranno maggiormente evidenziate dalla descrizione seguente di una preferita forma realizzativa, illustrata a puro titolo esemplificativo e non limitativo nelle unite tavole di disegno, in cui:

10 - la figura 1 illustra una vista in pianta schematica di un apparato di sollevamento secondo la presente invenzione;

- la figura 2 illustra una vista prospettica di un elemento di sostegno dell'apparato di sollevamento di  
15 figura 1;

- le figure 3a-3c mostrano l'apparato di sollevamento di figura 1 in diverse configurazioni di funzionamento, sia a singolo (3b) che a doppio stadio (3c);

20 - le figure 4 e 6 mostrano due forme realizzative alternative dell'apparato di sollevamento secondo la presente invenzione, con l'elemento di sostegno integrato nella torretta;

- la figura 5 mostra una vista in pianta schematica dell'apparato di figura 1 con una forma di attuazione  
25 alternativa;

- le figure 7a, 7b, 8a ed 8b mostrano viste in pianta schematiche di forme di realizzazione alternative dell'apparato di sollevamento secondo la presente invenzione.

30 Con riferimento alle allegate figure, con il numero 1 viene indicato un apparato di sollevamento per

dispositivi 3 di interfaccia con l'ambiente esterno, oggetto della presente invenzione.

Tale apparato 1 di sollevamento è installato all'interno di un sommergibile 100 per consentire al sommergibile stesso di portare dispositivi 3 come sensori od antenne al di sopra del pelo libero dell'acqua durante la navigazione a quota periscopica.

Il sommergibile 100 è un'imbarcazione atta alla navigazione in superficie e che all'occorrenza può immergersi, per brevi o lunghi intervalli di tempo, e portare avanti una navigazione subacquea.

Nella presente invenzione, con il termine sommergibile vengono indicati, oltre ai sommergibili veri e propri, anche i sottomarini, ovvero mezzi navali progettati per operare principalmente in immersione ed in grado di navigare anche parzialmente in emersione.

In altre parole, il sottomarino è un'evoluzione del semplice sommergibile e può essere compreso in tale categoria.

Il sommergibile 100 comprende uno scafo 101 sviluppatosi longitudinalmente lungo una propria direzione di sviluppo "A" e configurato per operare in immersione al di sotto di un pelo libero "P" dell'acqua. Tale scafo 101 presenta una forma allungata e preferibilmente dotata di una porzione anteriore 101a affusolata per aumentare la penetrazione dell'acqua in fase di navigazione.

Lo scafo 101 è dunque motorizzato per navigare lungo una propria direzione di avanzamento, sia in immersione che in emersione (parziale).

Nella prassi, lo scafo 101 è provvisto di una coppia di

scafi (non illustrati nel dettaglio) disposti l'uno all'interno dell'altro e tra i quali sono definite delle casse configurate per consentirne il riempimento o lo svuotamento (tramite apposite valvole) al fine di  
5 consentire sia la navigazione subacquea (casse piene) che in superficie (casse vuote).

Lo scafo 101 comprende inoltre una porzione superiore 101b (o dorso) da cui si erge una torretta 102 (o vela). La torretta 102 definisce dunque una protrusione (o  
10 sporgenza) in corrispondenza della porzione superiore (o dorso) dello scafo 102 ergentesi ortogonalmente alla direzione principale "A" dello stesso.

La torretta 102 definisce al proprio interno un vano 104 di alloggiamento di almeno un apparato 1, oggetto della  
15 presente invenzione, per il sollevamento di una serie di dispositivi 3 di interfaccia con l'ambiente esterno, atti a misurare, comunicare e/o la ricaricare le batterie del sommergibile.

Preferibilmente, all'interno del vano 104 è alloggiata  
20 una pluralità di tali apparati 1 di sollevamento.

Dunque, nella torretta 102 sono alloggiati uno o più dei seguenti dispositivi 3 di interfaccia:

- lo *snorkel*;
- i periscopi;
- 25 - le antenne radio;
- l'antenna radar;
- visori ottici;
- sensori di vario tipo.

In altre parole, con l'espressione "dispositivi 3 di  
30 interfaccia" sono intesi tutti quei dispositivi per il cui funzionamento sia necessaria o preferibile

l'estrazione dall'acqua che vengono generalmente collegato alla torretta 102.

Per consentire il sollevamento dei dispositivi 3, è dunque prevista la presenza dell'apparato 1 di sollevamento, il quale è installato all'interno della torretta 102 per provvedere al sollevamento/abbassamento dei dispositivi 3, quantomeno quando il sommergibile 100 si trova a navigare alla quota periscopica.

Per "navigazione a quota periscopica" si intende comunemente un movimento del sommergibile 100 lungo una prefissata direzione di avanzamento con lo scafo in immersione (i.e. interamente al di sotto del pelo libero "P") ed i dispositivi precedentemente descritti (tra cui appunto il periscopio, ove sia presente) emergenti dall'acqua.

L'apparato 1 di sollevamento comprende almeno un primo 4 ed un secondo equipaggio mobile 5, ciascuno dei quali è provvisto sulla propria sommità 4a, 5a di uno o più dei succitati dispositivi 3 di interfaccia.

In una prima forma realizzativa, a singolo stadio di sollevamento, l'equipaggio mobile 4, 5 comprende un corpo allungato 6 sviluppantesi lungo un proprio asse principale "B".

Preferibilmente, tale corpo allungato 6 è conformato come una canna carenata 6a, ovvero presenta una sezione (trasversale all'asse principale "B") di forma prevalentemente ellittica/circolare.

Sulla sommità di tale corpo allungato 6 è installato almeno un dispositivo 3.

In una seconda forma realizzativa, a doppio stadio di sollevamento, all'interno del corpo allungato 6 sono

collocati una slitta 7, scorrevole rispetto al corpo allungato 6 stesso (che dunque funge da guida), ed una motorizzazione (non illustrata) associata alla slitta 7 per sollevarla od abbassarla.

5 In tale forma realizzativa, il dispositivo 3 (o i dispositivi 3) sono ancorati alla sommità della slitta 7 in modo da poter scorrere con essa lungo il corpo allungato 6 per completare il sollevamento.

Dunque, il sollevamento dei dispositivi 3 in questione  
10 avviene in due fasi successive (o al limite contestuali), un prima fase in cui il corpo allungato 6 e la slitta 7 con esso vengono estratti dalla torretta 102 del sommergibile 100, ed una seconda fase in cui la slitta 7 viene movimentata dalla motorizzazione rispetto  
15 al corpo allungato 6 stesso per completare il sollevamento.

La corsa di sollevamento è dunque suddivisa in due semicorse, eseguite rispettivamente dal corpo allungato 6 (ovvero la canna carenata 6a) e dalla slitta 7.

20 Al fine di consentire il sollevamento del primo 4 e del secondo equipaggio mobile 5 (quantomeno del corpo allungato 6), l'apparato 1 di sollevamento comprende mezzi attuatori 9 associati al primo 4 e al secondo equipaggio mobile 5 per movimentarli lungo una direzione  
25 principale "B" di movimentazione (ovvero di sollevamento).

Preferibilmente, i mezzi attuatori 9 comprendono un primo 9a ed un secondo attuatore 9b rispettivamente associati al primo equipaggio 4 ed al secondo equipaggio  
30 5 per mantenere le movimentazioni indipendenti.

Tali attuatori possono essere di tipo idraulico, pneumatico od elettrico (di tipo rotativo o, come verrà meglio chiarito inseguito, lineare).

Ad esempio, l'attuatore può essere di tipo idraulico, pneumatico o elettrico. In tutti questi casi il secondo stadio o seconda metà della corsa telescopica può essere realizzato mediante rinvio a funi.

In opera, la direzione principale "B" è ovviamente una direzione sostanzialmente verticale, ortogonale alla direzione di sviluppo "A" dello scafo 101.

Inoltre, l'apparato 1 di sollevamento comprende un elemento di sostegno 10, sviluppantesi lungo la suddetta direzione principale "B" ed interposto tra il primo 4 ed il secondo equipaggio 5.

Dunque, il primo 4 ed il secondo equipaggio 5 sono ancorati (collegati) entrambi all'elemento di sostegno 10 tra essi interposto.

L'elemento di sostegno 10 si sviluppa lungo tale direzione principale "B" tra una prima estremità 10a, preferibilmente ancorata ad una fondazione 102a della torretta 102, ed una seconda estremità 10b, preferibilmente ancorata ad una copertura 102a della torretta 102.

Inoltre, l'elemento di sostegno 10 presenta una coppia di guide 11, 12 ciascuna sviluppantesi lungo la direzione principale "B" e scorrevolmente accoppiata con un rispettivo equipaggio mobile 4, 5 per condurne la movimentazione lungo la direzione principale "D" stessa.

In altre parole, l'elemento di sostegno 10 comprende una prima guida 11 cui è scorrevolmente associato il primo

equipaggio mobile 4 ed una seconda guida 12 cui è scorrevolmente associato il secondo equipaggio mobile 5. In altre parole, le due guide 11, 12 associate all'unico elemento di sostegno 10 definiscono un unico organo di guida 2 interposto tra i due equipaggi mobili 4, 5.

Vantaggiosamente, ciò consente di ridurre notevolmente sia l'ingombro che il peso dell'apparato 1 di sollevamento.

Si noti che ciascun corpo allungato 6 comprende almeno un pattino o carrello 6b scorrevolmente impegnato con la rispettiva guida 11, 12.

Preferibilmente, il pattino o carrello 6a è collocato in corrispondenza di una porzione periferica (ovvero perimetrale) del corpo allungato 6 (dunque della canna carenata) affacciata alla rispettiva guida 11, 12.

In una prima forma di realizzazione, le due guida 11, 12 sono realizzate con lo stesso materiale delle altre superfici dell'elemento di sostegno 10.

Alternativamente, le guide 11, 12 sono realizzate sovrapponendo una lamina (non illustrata) di materiale aventi proprietà di usura ed attrito adeguate a consentire il ripetuto scorrimento dei pattini o carrelli 6a. A titolo di esempio, le guide 11, 12 ed i pattini degli equipaggi mobili 4, 5 possono essere realizzati in acciaio o materiale composito. Se viene utilizzato quest'ultimo è necessario prevedere sulle vie di scorrimento l'applicazione di lamine d'acciaio per limitare usura grazie ad adeguati coefficienti d'attrito.

Preferibilmente, tali guide 11, 12 comprendono mezzi di trattenimento 11a, 12a per vincolare ciascun equipaggio

4, 5 (ed in particolare il pattino o carrello 6a) al solo scorrimento.

In altre parole, la guida 11, 12 sono conformate per impedire il distacco tra la guida 11, 12 stessa ed il pattino 6a o carrello del corpo allungato 6.

Con distacco si intende un allontanamento reciproco lungo una direzione (orizzontale) ortogonale alla direzione principale "B".

Preferibilmente, l'elemento di sostegno presenta un'anima centrale 13a, preposta a garantire stabilità degli equipaggi e dunque dimensionata per garantire una opportuna resistenza e rigidità, ed almeno due porzioni periferiche 13b, 13c definenti le guide 11, 12.

Più precisamente, ciascuna porzione periferica 13b, 13c è definita da una coppia di sottosquadri tra loro affacciati cui è scorrevolmente vincolato il rispettivo equipaggio mobile 4, 5 ed in particolare il pattino o carrello 6a.

Dunque, tali sottosquadri definiscono sia le guide 11, 12 che i mezzi di trattenimento 11a, 12a.

Il pattino o carrello 6a degli equipaggi mobili 4, 5 è quindi almeno in parte controsagomato ai sottosquadri per essere vincolato a scorrere nella guida 11, 12.

Di conseguenza, ciascun sottosquadro è assimilabile ad una rotaia della guida 11, 12.

Preferibilmente, le guide 11, 12 sono ricavate in bande opposte della sezione trasversale dell'elemento di sostegno 10 e sono rivolte in reciproco allontanamento.

Più precisamente, le guide 11, 12 sono affacciate esternamente all'elemento di sostegno 10, in reciproco allontanamento, ovvero sono rivolte da parti opposte

dell'elemento di sostegno 10 ed accessibili dall'esterno.

Nella forma realizzativa illustrata nelle figure 1-3c, l'elemento di sostegno 10 è una trave oblunga che  
5 comprende una coppia di pareti 14a, 14b tra loro affacciate e distanziate, sviluppantisi principalmente lungo la direzione principale "D" e tra loro collegate mediante un setto centrale 14c ad esse trasversale.

In altre parole, l'elemento di sostegno 10 presenta una  
10 sezione trasversale sostanzialmente conformata ad "H".

Si noti che tanto le pareti 14a, 14b quanto il setto 14c sono provviste di aperture passanti e luci 16 allo scopo di alleggerire la struttura dell'elemento di sostegno 10 senza limitarne la resistenza.

15 Ciascuna delle pareti 14a, 14b è provvista di una coppia di scanalature longitudinali 15 disposte da parti opposte della parete 14a, 14b stessa rispetto al setto centrale 14c.

Ogni scanalatura 15 è affacciata (ed allineata) alla  
20 corrispondente scanalatura 15 dell'altra parete per definire almeno in parte una delle guide 11, 12.

Tali scanalature 15 definiscono dunque i sottosquadri precedentemente menzionati (nonché i mezzi di trattenimento 11a, 12a).

25 In sostanza, l'elemento di sostegno definisce un profilo rettilineo a sezione poligonale aperta.

Con l'espressione "sezione poligonale aperta" è proprio individuata la forma aperta della sezione trasversale, in cui le due guide sono accessibili dall'esterno.

30 La conformazione ad "H" è infatti un tipico esempio di sezione poligonale aperta. Alternativamente, tuttavia,

anche alter forme potrebbero essere utilizzate, purché accessibili da ambo i lati come quella illustrata.

In una forma realizzativa alternativa (figure 8a, 8b), l'elemento di sostegno 10 presenta una sezione triangolare, provvista di tre facce 24 in ciascuna delle quali è realizzata una guida 25, preferibilmente provvista di due scanalature contrapposte ed affacciate come quella precedentemente descritta.

Alternativamente (figure 7a, 7b), l'elemento di sostegno 10 può presentare una sezione quadrilatera, provvista di quattro facce 34 in ciascuna delle quali è realizzata una guida 35, anch'essa analoga alle precedenti.

In una forma realizzativa preferita (illustrata in figura 5), ciascun attuatore 9a, 9b comprende un motore elettrico lineare 17 provvisto di una porzione statorica 17a associato ad una rispettiva guida 11, 12 dell'elemento di sostegno 10 e di una porzione mobile 17b associata al rispettivo equipaggio mobile 4, 5.

Vantaggiosamente, in tal modo l'attuazione del primo stadio di sollevamento risulta veloce e dagli ingombri ridotti.

Inoltre, un'attuazione di tale tipo consentirebbe un rapido controllo della posizione del corpo allungato 6 (la canna carenata) in relazione alla quota di navigazione.

In una forma realizzativa alternativa (figure 4, 6), la torretta 102 comprende almeno una paratia 103 trasversale o longitudinale provvista di una prima 103a ed una seconda faccia 103b tra loro opposte.

Più precisamente, la torretta 102 può comprendere, in alternativa od in combinazione, una pluralità di paratie

trasversali, ovvero trasversali alla direzione di sviluppo "A" dello scafo 101, oppure una paratia longitudinale, ovvero parallela alla direzione di sviluppo "A" dello scafo 101.

5 In tale forma realizzativa, la paratia 103 definisce almeno in parte l'elemento di sostegno 10.

Di conseguenza, le guide 11, 12 sono associate rispettivamente alla prima 103a ed alla seconda faccia 103b.

10 In altre parole, la paratia 103 definisce l'anima centrale dell'elemento di sostegno a cui sono ancorate unicamente le guide 11, 12.

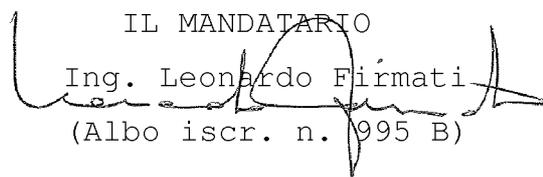
L'invenzione raggiunge gli scopi preposti e consegue importanti vantaggi.

15 Infatti, la presenza di un unico elemento di guida interposto tra i due equipaggi mobili consente di integrare due o più sistemi di movimentazione (sollevamento/abbassamento) per sensori e/o antenne, risparmiando spazio e peso all'interno della torretta e  
20 mantenendo un funzionamento indipendente.

Il guadagno in termini di spazio permette di ridurre il peso e le dimensioni in pianta dell'apparato di sollevamento.

Peraltro, integrando l'elemento di sostegno e le guide  
25 nelle paratie, trasversali o longitudinali, della torretta viene eliminata la necessità di introdurre ingombranti sistemi di guida mono-dedicati sfruttando elementi strutturali già presenti all'interno del vano.

IL MANDATARIO  
Ing. Leonardo Firmati  
(Albo iscr. n. 995 B)



### RIVENDICAZIONI

**1.** Apparato di sollevamento per dispositivi (3) di interfaccia con l'ambiente esterno in un sommergibile, comprendente:

5 - un primo equipaggio mobile (4) provvisto sulla propria sommità di almeno un dispositivo (3) di interfaccia con l'ambiente esterno;

- un secondo equipaggio mobile (5) provvisto sulla propria sommità di almeno un dispositivo (3) di interfaccia con l'ambiente esterno;

10 - mezzi attuatori (9) associato a detto primo (4) e a detto secondo equipaggio mobile (5) per movimentarli lungo una direzione principale (B) di movimentazione;

**caratterizzato dal fatto** di comprendere un elemento di sostegno (10), sviluppantesi lungo detta direzione principale (B) ed interposto tra detto primo equipaggio mobile (4) e detto secondo equipaggio mobile (5); detto elemento di sostegno (10) presentando una coppia di guide (11, 12) ciascuna sviluppantesi lungo detta direzione principale (B) e scorrevolmente accoppiata con un rispettivo equipaggio mobile (4, 5) per condurne la movimentazione lungo la direzione principale (B) stessa.

**2.** Apparato di sollevamento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi attuatori (9) comprendono un primo (9a) ed un secondo attuatore (9b) associati rispettivamente al primo (4) ed al secondo equipaggio mobile (5) per movimentarli lungo la direzione principale (B) in modo indipendente.

**3.** Apparato di sollevamento secondo la rivendicazione 1 o la 2, caratterizzato dal fatto che dette guide (11, 12) sono ricavate da bande opposte della sezione

trasversale dell'elemento di sostegno (10) e rivolte in reciproco allontanamento.

5 **4.** Apparato di sollevamento secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento di sostegno (10) definisce un profilo rettilineo a sezione poligonale aperta.

10 **5.** Apparato di sollevamento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che ciascuna guida (11, 12) è definita da una coppia di sottosquadri tra loro affacciati cui è scorrevolmente vincolato il rispettivo equipaggio mobile (4, 5).

15 **6.** Apparato di sollevamento secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'elemento di sostegno (10) comprende una coppia di pareti (14a, 14b) tra loro affacciate e distanziate, sviluppatasi principalmente lungo la direzione principale (B) e tra loro collegate mediante un setto centrale (14c) ad esse trasversale; dette pareti (14a, 14b) essendo entrambe provviste di una coppia di scanalature longitudinali (15) disposte da parti opposte della parete (14a, 14b) rispetto al setto centrale (14c) e ciascuna affacciata alla corrispondente scanalatura (15) dell'altra parete per definire almeno in parte dette guide (11, 12).

20 **7.** Apparato di sollevamento secondo la rivendicazione 5 o la 6, caratterizzato dal fatto che ciascun equipaggio mobile (4, 5) comprende un pattino o carrello (6b) almeno in parte controsagomato a dette scanalature (5) o a detti sottosquadri per essere vincolato a scorrere  
30 nella guida (11, 12).

8. Apparato di sollevamento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il ciascun equipaggio mobile (4, 5) comprende un corpo allungato (6); detto pattino o carrello (6b) essendo collocato in  
5 corrispondenza di una porzione periferica di detto corpo allungato (6a) affacciata alla rispettiva guida (11, 12).

9. Apparato di sollevamento secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che  
10 detto attuatore (9) comprende un motore elettrico lineare (17) provvisto di una porzione statorica (17a) associato ad una rispettiva guida (11, 12) dell'elemento di sostegno (10) e di una porzione mobile (17b), scorrevolmente associata alla porzione statorica (17a) e  
15 associata al rispettivo equipaggio mobile (4, 5).

10. Sommergibile, comprendente:

- uno scafo (101) sviluppantesi longitudinalmente lungo un proprio asse sviluppo (A) e configurato per operare in immersione al di sotto di un pelo libero (P)  
20 dell'acqua;

- una torretta (102) ergentesi dalla sommità di detto scafo (101) e definente un vano (104) di alloggiamento di almeno un apparato (1) di sollevamento per dispositivi (3) di interfaccia con l'ambiente esterno;  
25 detto apparato (1) comprendendo almeno un primo (4) ed un secondo equipaggio mobile (5) provvisti ciascuno di un dispositivo (3) di interfaccia disposto sulla propria sommità e di almeno un attuatore (9) per movimentarli lungo una direzione principale (B) di movimentazione;

30 **caratterizzato dal fatto** che detto apparato (1) comprende un elemento di sostegno (10), sviluppantesi

lungo detta direzione principale (B) ed interposto tra detto primo equipaggio (4) e detto secondo equipaggio (5); detto elemento di sostegno (10) presentando una coppia di guide (11, 12) sviluppantisi ciascuna lungo detta direzione principale (B) e scorrevolmente accoppiata con un rispettivo equipaggio mobile (4, 5) per condurne la movimentazione lungo la direzione principale (B) stessa

**11.** Sommergibile secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detta torretta (102) comprende almeno una paratia (103) trasversale o longitudinale provvista di una prima (103a) ed una seconda faccia (103b) tra loro opposte; detta paratia (103) definendo almeno in parte l'elemento di sostegno (10) e dette guide (11, 12) essendo associate rispettivamente alla prima (103a) ed alla seconda faccia (103b).

Bologna, 13.04.2012

  
IL MANDATARIO  
Ing. Leonardo Firmati  
(Albo iscr. n. 995 B)

**CLAIMS**

1. A lifting apparatus for atmospheric interface devices (3) in a submarine, comprising:

5 - a first movable mounting unit (4) equipped at the top of it with at least one atmospheric interface device (3);

- a second movable mounting unit (5) equipped at the top of it with at least one atmospheric interface device (3);

10 - actuating means (9) associated with the first movable mounting unit (4) and with the second movable mounting unit (5) to move them along a main direction of movement (B);

characterized in that it comprises a supporting member (10) extending along the main direction (B) and interposed between the first movable mounting unit (4) and the second movable mounting unit (5); the supporting member (10) having a pair of guides (11, 12), each extending along the main direction (B) and slidably coupled to a respective movable mounting unit (4, 5) to guide its movement along the selfsame main direction (B).

2. The lifting apparatus according to claim 1, characterized in that the actuating means (9) comprise a first actuator (9a) and a second actuator (9b) associated with the first movable mounting unit (4) and with the second movable mounting unit (5), respectively, in order to move them independently along the main direction (B).

30 3. The lifting apparatus according to claim 1 or 2, characterized in that the guides (11, 12) are formed on

opposite sides of the transversal section of the supporting member (10) and face away from each other.

4. The lifting apparatus according to any of the preceding claims, characterized in that the supporting member (10) defines a rectilinear profile with an open polygonal section.

5. The lifting apparatus according to claim 4, characterized in that each guide (11, 12) is defined by a pair of undercuts which face each other and to which the respective movable mounting unit (4, 5) is slidably constrained.

6. The lifting apparatus according to any of the preceding claims, characterized in that the supporting member (10) comprises a pair of walls (14a, 14b) facing each other and spaced apart, extending principally along the main direction (B) and connected to each other by a central partition (14c) transversal to them; both of the walls (14a, 14b) being provided with a pair of lengthwise grooves (15) located on opposite sides of the wall (14a, 14b) with respect to the central partition (14c) and each facing the corresponding groove (15) of the other wall to at least partly define the guides (11, 12).

7. The lifting apparatus according to claim 5 or 6, characterized in that each movable mounting unit (4, 5) comprises a shoe or runner (6b) at least partly shaped to match the grooves (15) or the undercuts so as to be constrained to run in the guide (11, 12)

8. The lifting apparatus according to claim 7, characterized in that each movable mounting unit (4, 5) comprises an elongate body (6); the shoe or runner (6b)

being located at the peripheral portion of the elongate body (6) facing the respective guide (11, 12)

9. The lifting apparatus according to any of the preceding claims, characterized in that the actuator (9) comprises a linear electric motor (17) equipped with a stator portion (17a) associated with a respective guide (11, 12) of the supporting member (10) and a movable portion (17b) slidably associated with the stator portion (17a) and associated with the respective movable mounting unit (4, 5).

10. A submarine comprising:

- a hull (101) extending longitudinally along a respective axis of extension (A) and designed to operate underwater, below the surface (P) of the water;

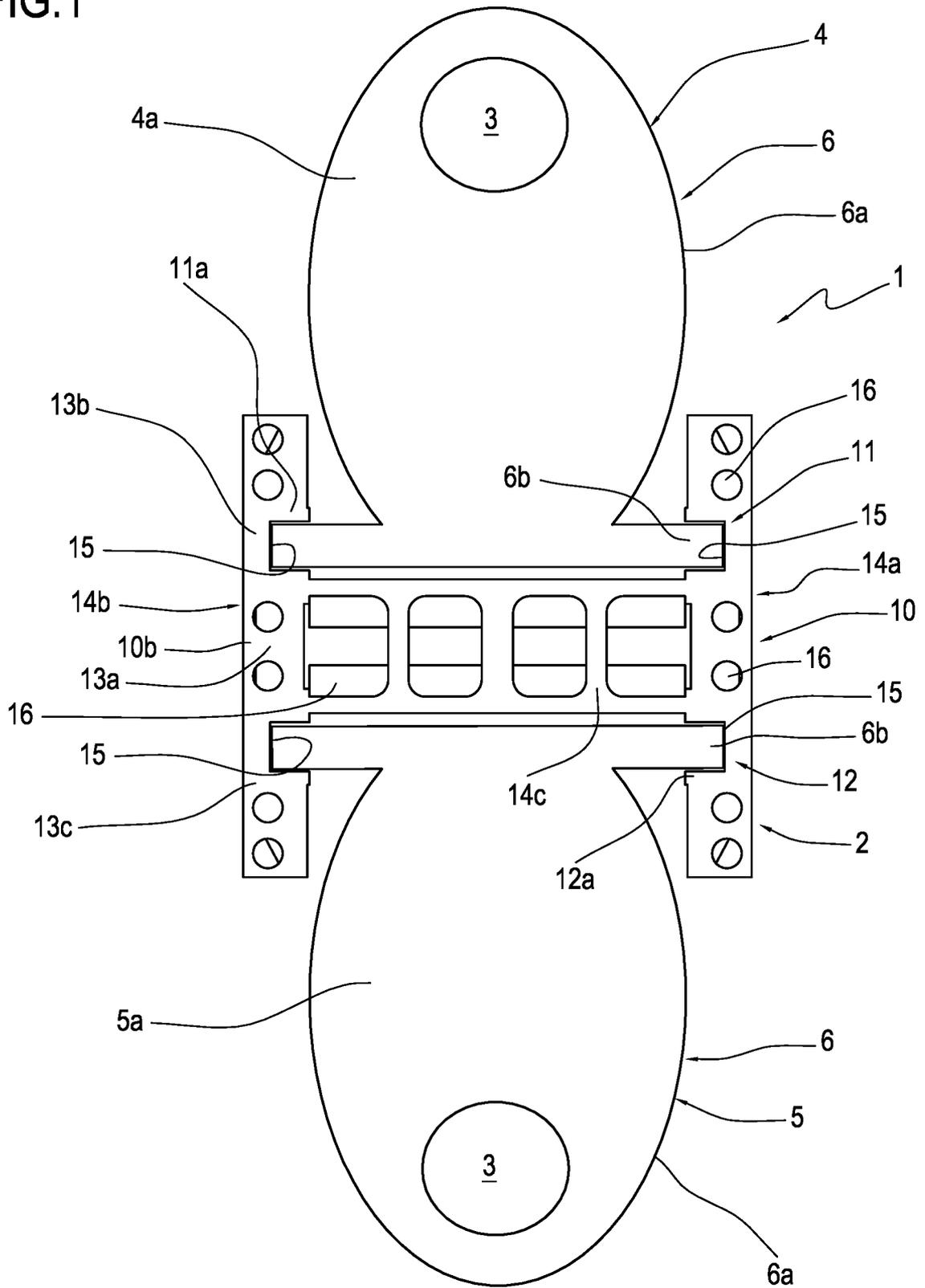
- a conning tower (102) rising up from the top of the hull (101) and defining a compartment (104) for housing at least one lifting apparatus (1) for atmospheric interface devices (3); the apparatus (1) comprising at least a first movable mounting unit (4) and a second movable mounting unit (5) each equipped with an interface device (3) on the top of it and with at least one actuator (9) to move them along a main direction of movement (B);

characterized in that the lifting apparatus (1) comprises a supporting member (10) extending along the main direction (B) and interposed between the first mounting unit (4) and the second mounting unit (5); the supporting member (10) having a pair of guides (11, 12), each extending along the main direction (B) and slidably coupled to a respective movable mounting unit (4, 5) to guide its movement along the selfsame main direction

(B).

11. The submarine according to claim 10, characterized  
in that the conning tower (102) comprises at least one  
crosswise or lengthwise panel (103) having a first face  
5 (103a) and a second face (103b) opposite each other; the  
panel (103) at least partly defining the supporting  
member (10) and the guides (11, 12) being associated  
with the first face (103a) and with the second face  
(103b), respectively.

FIG.1



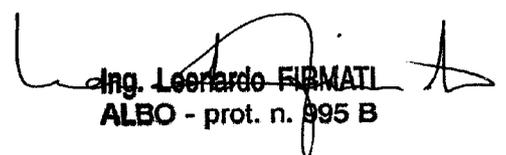
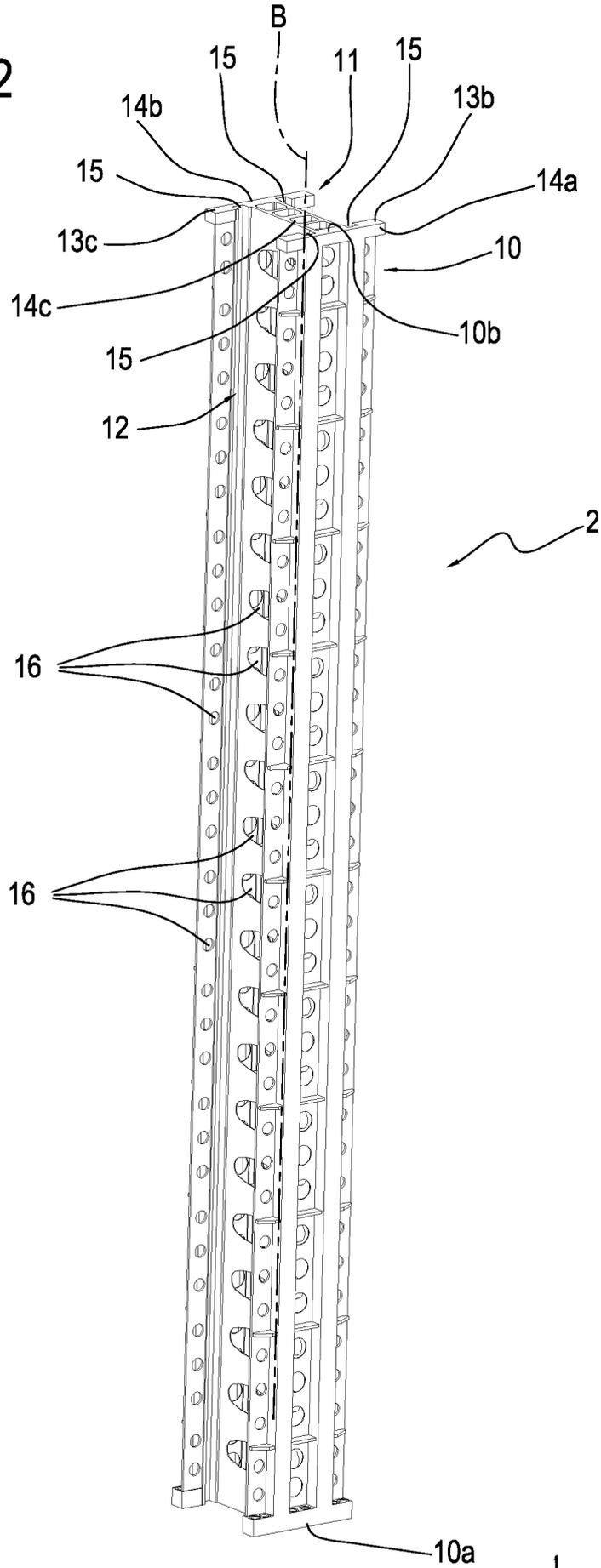
  
Ing. Leonardo FIRMATI  
ALBO - prot. n. 995 B

FIG.2



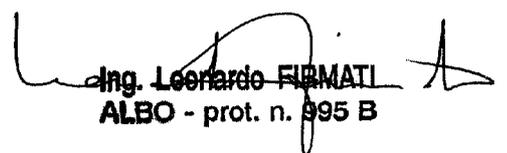
  
Ing. Leonardo FIAMATI  
ALBO - prot. n. 995 B

FIG.3a

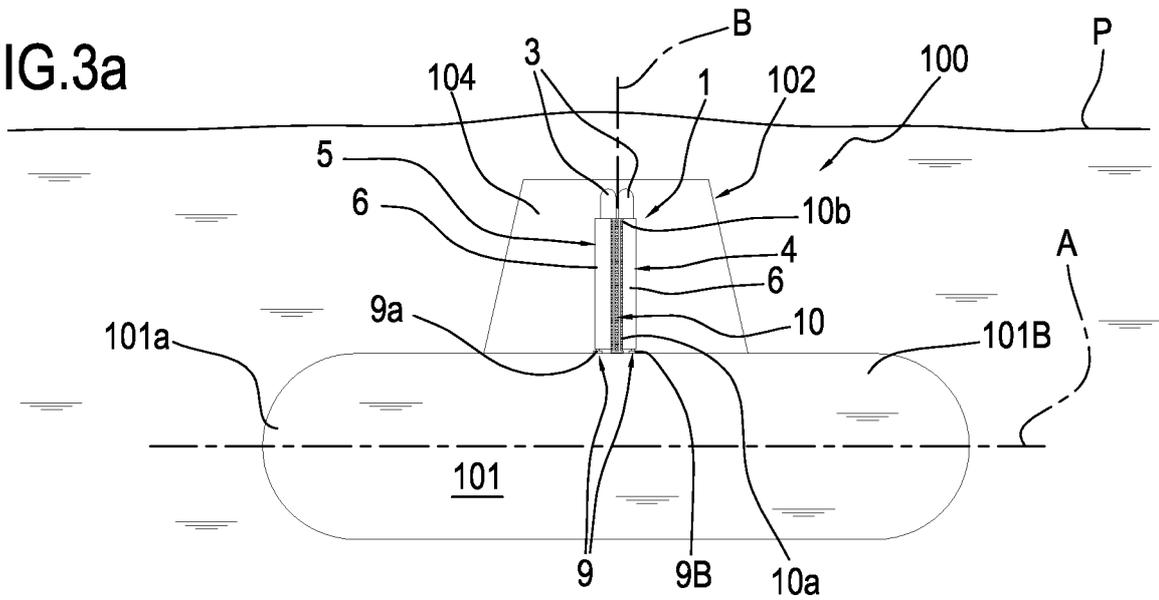


FIG.3b

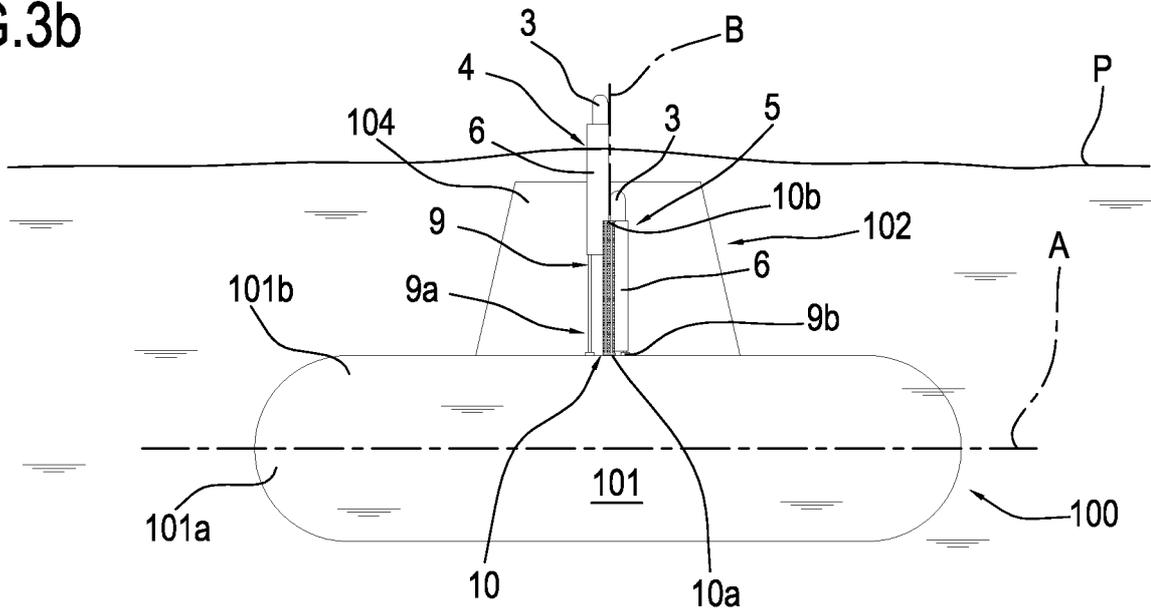
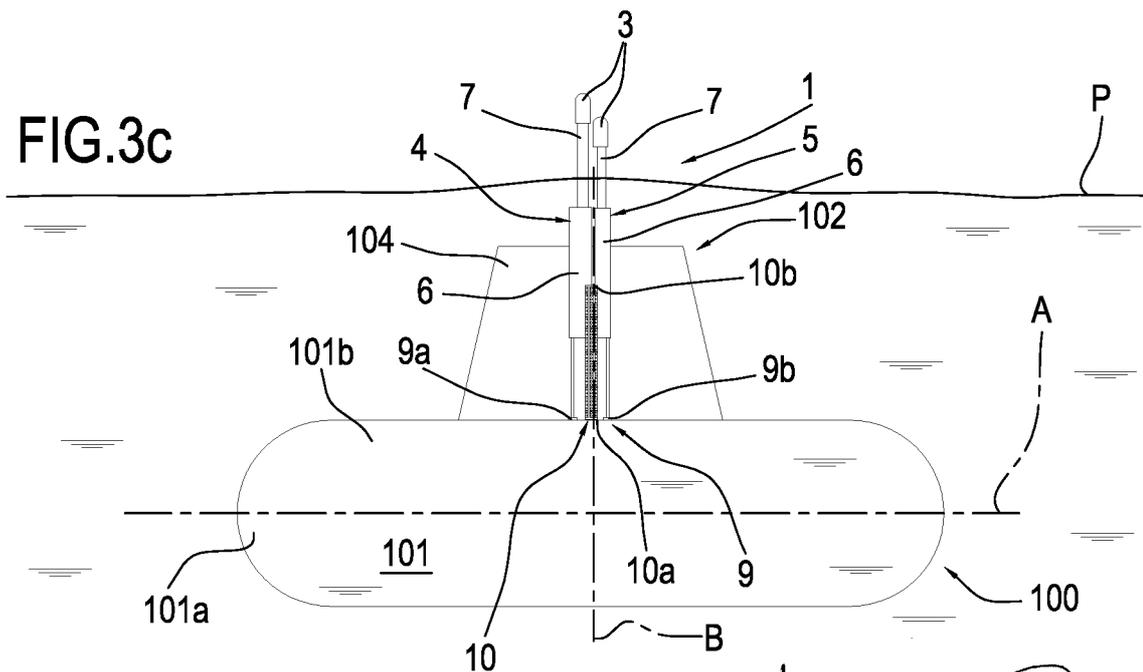


FIG.3c



  
Ing. Leonardo FIRMATI  
ALBO - prot. n. 995 B

FIG.4

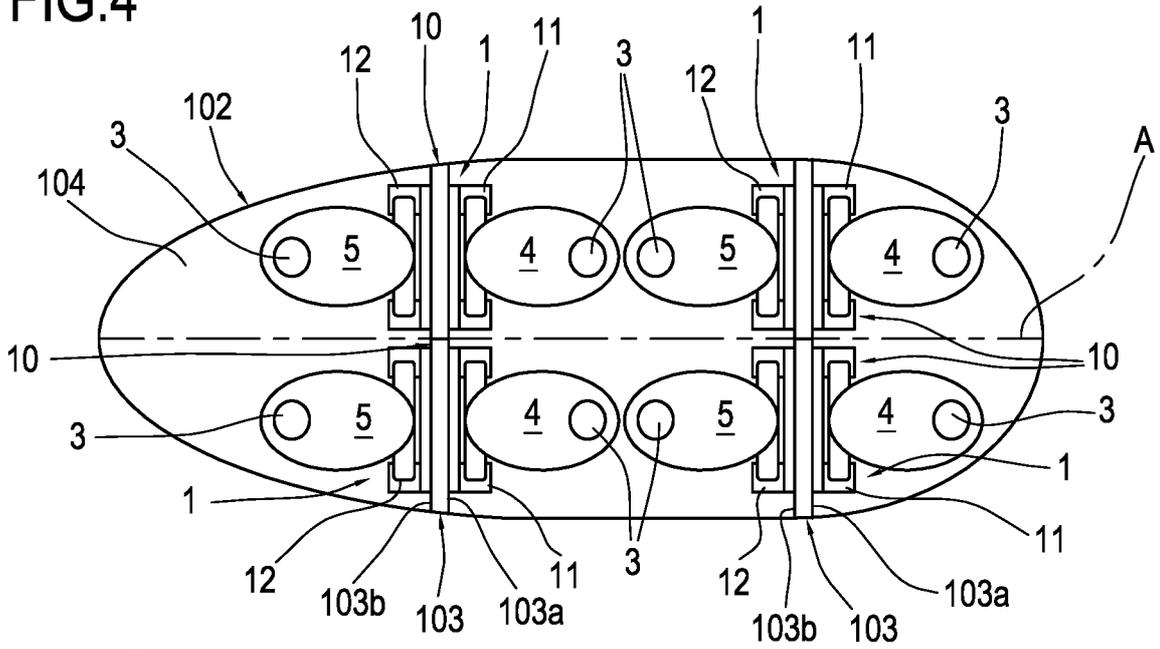


FIG.5

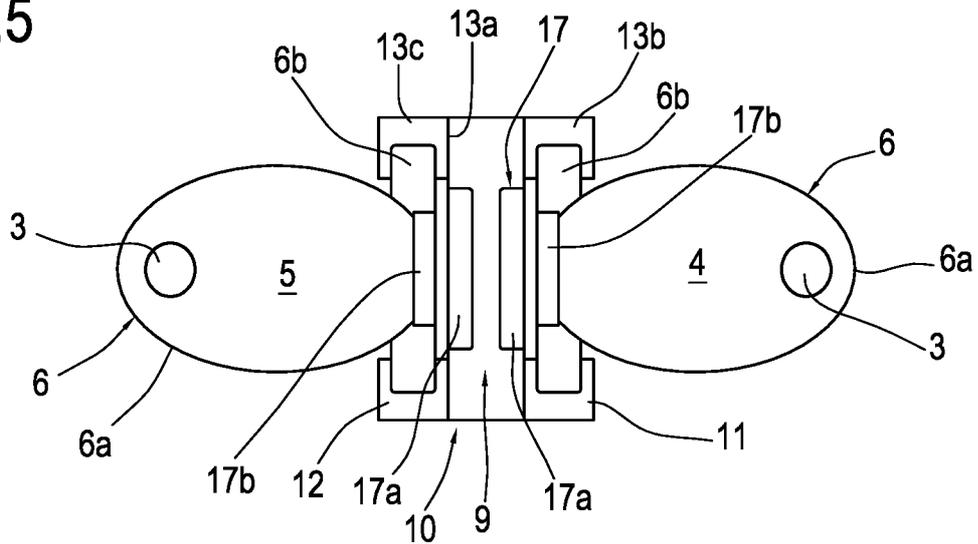
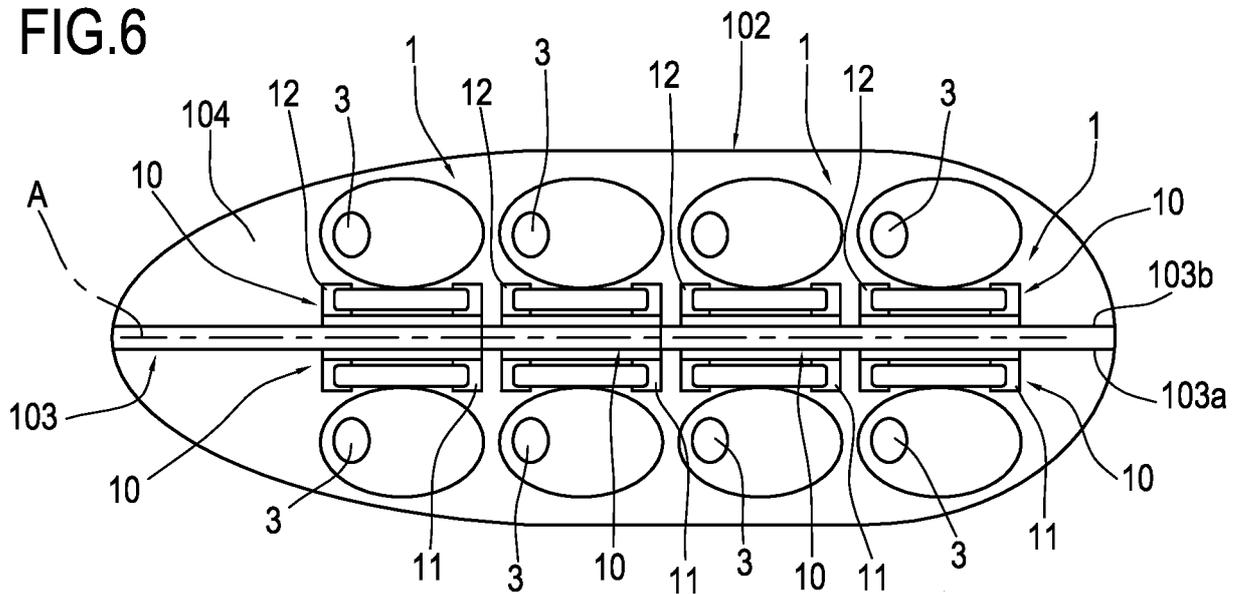


FIG.6



Ing. Leonardo FIRMATI  
ALBO - prot. n. 995 B

FIG.7a

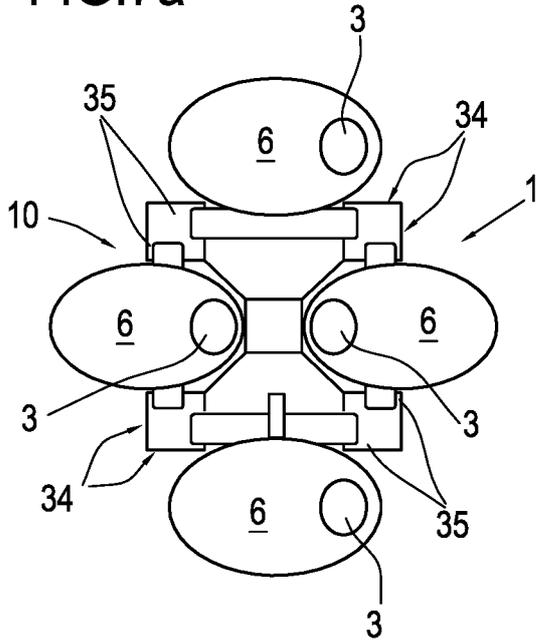


FIG.7b

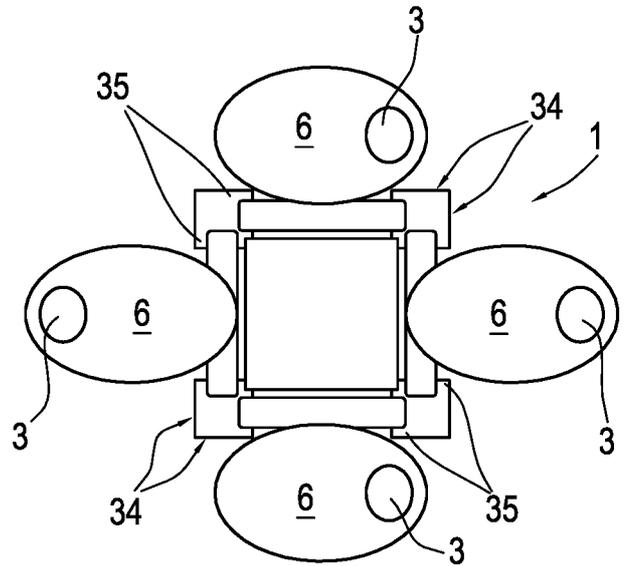


FIG.8a

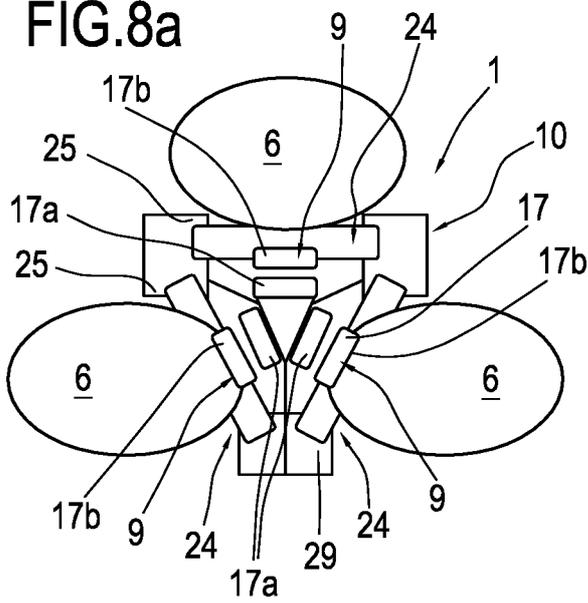
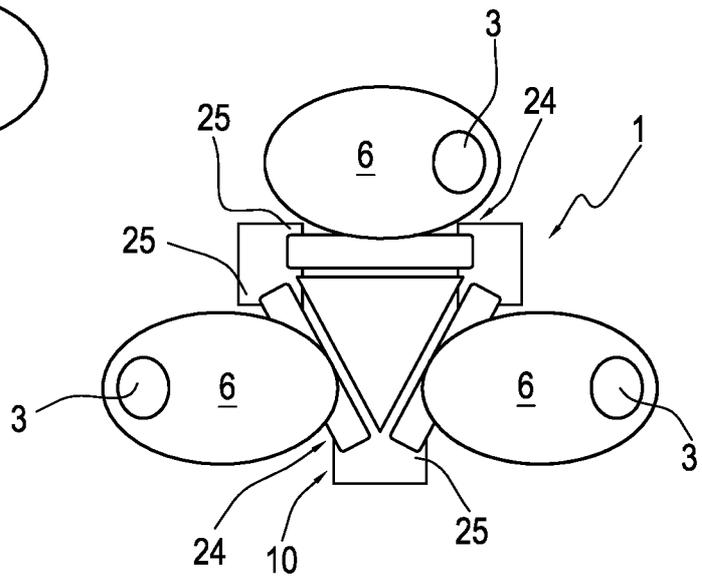


FIG.8b



  
 Ing. Leonardo FIRMATI  
 ALBO - prot. n. 995 B