

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 890947 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **890947**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC⁴)
B63C 11/20

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **22.06.1988**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **28.02.1989**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **28.02.1989**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **22.06.1988 PCT/EP1988/000552**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

29.06.1987 DE P3721429.2

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Tragatschnig, Jörg, Erhofweg 2/2A A-5700 Zell am See, Österreich, ITÄVALTA, (AT)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Tragatschnig, Jörg, Österreich, ITÄVALTA, (AT)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Sukelluslaite

Dykapparät

Sukelluslaite

Keksinnön kohteena on sukelluslaite, käsittäen ilman syöttöjohdon, joka on yhteydessä toisaalta vedenpinnan yläpuolella olevaan ilmakehään ja toisaalta laitteen käyttäjän suuhun.

Sellainen sukelluslaite on laajalle levinnyt snorkkelin muodossa, Snorkkelisukelluksen etu on sen yksinkertaisuudessa, edullisessa hinnassa, varustuksen kevyessä painossa sekä snorkkelisukelluksen suhteellisessa vaaratomuudessa. Epäkohtana snorkkelisukelluksessa on erityisesti lyhyt sukellusaika, joka hengitysilman pidättämisen johdosta on noin minuutti.

Snorkkelisukellusta oleellisesti monipuolisempana vaihtoehtona on tunnettu selvästi vaativampi paineilmasukellus. Paineilmasukelluksen etuna snorkkelisukellukseen verrattuna on vapaan, riippumattoman uintisyvyyden mahdollisuus yli 50 metrin syvyyksiin saakka. Paineilmasukelluksen yhteydessä on epäkohtana rajoitettu sukellusaika noin puolesta tunnista kahteen tuntiin syvyydestä ja laitteesta riippuen. Paineilmalaitteet ovat mekaanisesti suhteellisen monimutkaisia, raskaita sekä paljon huoltoa ja hoitoa vaativia. Pullossa vallitseva korkea paine, noin 200-300 baria, merkitsee jatkuvaa vaaraa. Paineilmapullot täytyy sen vuoksi tarkastaa säännöllisin välein läpiruostumisen varalta.

Yleisesti ottaen paineilmasukellus vaatii sukeltajan hyvän koulutuksen lisäksi jonkinlaista järjestöä ja apuvälineitä, koska sukeltaja on jatkuvasti kompressorien ja vast. täyttöasemien avun varassa.

Yli 10 metrin syvyyksiin sukeltaessa syntyy joukko fysiologisia vaaroja, kuten sukeltajantauti, syvyyshuumaus ja happimyrkytys. Sen lisäksi liittyy puhtaasti urheilusukelluksen yhteydessä 10 metrin alueeseen erityinen merkitys varinkin siellä vallitsevien vielä hyvien vallo-olosuhteiden vuoksi.

Keksinnön tehtävänä onsen vuoksi saada aikaan yksinkertaisesti rakennettu, joustavasti käytettävä ja helposti kuljetettava sukelluslaite, jota voidaan käyttää 10 metrin syvyyteen saakka ja joka ei aseta mitään rajoitusta
5 sukellusajalle.

Tämä tehtävä ratkaistaan oleellisesti siten, että laite käsittää lihasvoimalla käytettävän ilmapumpun ilman tuomiseksi ilmakehästä ilmansyöttöjohdon kautta laitteen käyttäjän suuhun, että ilmapumppuun yhdistetty käyttölaite
10 ilmapumpun käyttämiseksi on yhdistettävissä yhteen tai useampaan laitteen käyttäjän raajoista tai vast. johon yhdellä tai useammalla raajalla voidaan tarttua, ja että laitteeseen on sovitettu uloshengitysventtyylin avulla suljettava poistoaukko uloshengitysilmaa varten, joka aukko on sijoitettu ilmapumpun syöttämän ilman virtaussuun-
15 nassa katsottuna ilmapumpun taakse.

Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa ilmapumppu on kiinnitettävissä laitteen käyttäjän kehoon kantohihnojen tai sentapaisten avulla ja sitä käytetään vetovälineiden kuten hihnojen tai sentapaisten välityksellä, jotka
20 on yhdistetty sopivalla tavalla laitteen käyttäjän jalkoihin.

Keksinnön mukainen laite on siten periaatteessa lihasvoimalla käytetty pumppu, jolla sukeltaja itse uintiliikkeisiin kytkettynä tuo ilmaa letkun kautta veden
25 alle sekä saattaa tämän hengitykseen tarvittavan paineen alaiseksi.

Ylöspäin ilmakehään johtavan letkun yläpää on keksinnön edullisessa suoritusmuodossa kiinnitetty kellukkeeseen kuten erityisesti auki puhallettavaan poijuun, joka
30 on edullisesti tehty sukellussignaali poijuksi ja pitää letkunpään vedenpinnan yläpuolella.

Erityisen edullisella tavalla ilmapumppu käsittää jäykän ulkokappaleen, jonka suljettu yläsivu on yhteydessä
35 toisaalta vedenpinnalle johtavaan ja toisaalta laitteen käyttäjän suuhun johtavaan ilmajohtoon ja jonka avonainen

5 alasivu on suljettu taipuisan, palje- tai pussimaisen osan
 avulla, joka ulkopuolisen ylipaineen vallitsevassa pumpun-
 tilavuuden pienentyessä painuu sisään ulkokappaleen sisus-
 taan ja joka on mitoitettu siten, että se voi täyttää ul-
 kokappaleen sisustan oleellisesti kokonaan, jolloin käyt-
 tölaite tarttuu tähän taipuisaan osaan.

10 Vaihtoehtoisesti ilmapumppu voi olla tehty poikki-
 leikkaukseltaan muodonpitäväksi palkeeksi, jonka yläsivu
 on yhteydessä ilmajohtoihin ja jonka alasivuun tarttuu
 käyttölaite.

15 Edelleen ilmapumppu voi tarkoituksenmukaisesti kä-
 sittää myös sylinterin ja sylinterissä ohjatun männän,
 jolloin sylinterin suljettu yläsivu on yhteydessä ilmajohtoihin,
 sylinterin alasivu on avonainen ja käyttölaite
 tarttuu mäntään.

20 Kun sukelluslaite nyt viedään veden alle, niin il-
 mapumpun ensiksi mainitun suoritusmuodon ollessa kyseessä
 palje, jonka päähän on kiinnitetty kaksi hihnaa, jotka
 kannattavat päissään jalustimia, painuu vedenpaineen vai-
 kutuksesta sisään jäykkään ulkokappaleeseen ja saattaa
 siellä olevan ilman kyseisen ympäristön paineen alaiseksi.
 Sisäänhengitysletkun kautta, joka aukeaa jäykän ulkokap-
 paleen suljettuun päähän, ilmaa voidaan hengittää sisään.
 Poistoletkun sisääntulossa oleva venttiili estää ilman
 25 virtauksen takaisin vedenpintaan. Sisään hengitetty ilma
 hengitetään jälleen takaisin sisäänhengitysletkuun, jol-
 loin toinen venttiili estää uloshengitetyn ilman virtauk-
 sen takaisin pumpputilaan. Uloshengitysventtiilin kautta
 uloshengitetty ilma pääsee lopuksi veteen.

30 Samalla kun ilmaa hengitetään ulos, imeytyy palkeen
 ulosvedon vaikutuksesta säiliömaisestä, jäykästä ulkokap-
 paleesta raikasta ilmaa pumpputilaan vedenpinnalle johta-
 van letkun kautta, joka ilma palkeen vapautuessa joutuu
 taas paineen alaiseksi ja sitä voidaan hengittää sisään.

35 Ilmapumppua kannetaan edullisesti rinnan edessä,
 josta on se etu, että pumpputilavuus tulee sukeltajan pys-

tysuoran, vaakasuoran tai kevyesti pää alaspäin kallistettun uintiasennon yhteydessä sijaitsemaan syvemmällä kuin keuhkot, joten pumpputilaan säätyy keuhkotilaan verrattuna kevyt ylipaine, joka erityisesti ruumiillisen rasituksen yhteydessä koetaan hengitettäessä miellyttävänä.

Koska ilmapumppua käytetään siten, että uloshengityksen yhteydessä jalat ojennetaan ja täten pumpputila täyttyy raikkaalla ilmalla ja sisäänhengityksen yhteydessä jalat koukistetaan, niin että pumpputilassa olevaa raikasta ilmaa voidaan hengittää sisään, vastaa keksinnön mukaisen sukelluslaitteen hengitysliikkeen jakso rintauinnin jaksoa. Sukelluslaitteen käyttämiseksi tarvittava jalkojen liikerytmi on sen vuoksi erityisesti rintauimareiden kohdalla nopeasti opittavissa.

Keksinnön mukainen sukelluslaite asetetaan tavanomaisesti maissa. Jalustimiin nousun jälkeen sukeltaja voi liikkua ilman mainittavaa estettä, kävellä normaalisti ja hypätä jalat edellä veteen ja vast. nousta sieltä.

Oikean painolastin yhteydessä voidaan pumppu- ja hengitystoiminnan taitavalla sovituksella aikaansaada painuminen ja kohoaminen tai vast. tukea niitä, koska sukelluslaitteen nostovoima riippuu pumpputilassa olevasta ilmamäärästä. Jos jalkoja ei ojenneta kokonaan, niin ettei pumpputila myöskään täyty kokoneen ilmalla, niin sukeltaja vajoaa alaspäin. Jos sitä vastoin jalat ojennetaan täydellisesti ja siten pumpputila täyttyy kokonaan raikkaalla ilmalla, niin ilmapumpun nostovoima kasvaa ja sukeltaja nousee.

Koska pumpun suurin pumpputilavuus on sovitettu siten noin 10 metrin maksimaaliseen sukellussyvyyteen, että yhden hengitysjakson yhteydessä pumpputilassa oleva raikas ilma käytetään kokonaan, niin että ilmapumpun pumpputilavuus on edullisesti noin 6 litraa, edellä kuvailtu menetelmä menettää suuremman sukellussyvyyden yhteydessä merkityksen vajoamiseen tai nousuun vaikuttamiseksi, koska näissä suuremmissa syvyyksissä tarvitaan ilmapumpun kokonaiskualue ilman imemiseksi riittävästi.

Jottei taarauksen yhteydessä olisi pakko aina ojentaa jalkoja ainoastaan tiettyyn kulmaan saakka tai vast. aina mahdollisimman voimakkaasti, on keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti ehdotettu, että jalkasil-

5 mukoita kantavien jalkahihnojen pituus on säädettävissä erityisesti pikasulkimen avulla. Tällä tavalla sukeltaja voi aina sen mukaan, haluaako hän pysyä samassa sukellussyvyudessa vai nousta vai laskeutua, säätää hihnan yksilöllisesti kulloinkin siten, että hänellä on mahdollisuus

10 jokaisen käyttöjakson yhteydessä ojentaa jalat täydellisesti, jolloin hihnan pituuden säädön mukaisesti tässä sukeltajan jalkojen suoristetussa tilassa pumpun palkeen tai yleisesti liikkuvan elementin ei tarvitse olla täysin ulosvedetyssä tilassa, joten suurin pumpputilavuus on oh-

15 jattavissa hihnan pituudesta riippuvaisesti.

Keksinnön eräässä edullisessa lisäsuoritusmuodossa on ehdotettu, että ilmapumpun lähtösivu on takaiskuventtiilin välityksellä yhteydessä ylimääräiseen taipuisaan ilman varastosäiliöön, joka on puolestaan letkun välityksellä yhteydessä laitteen käyttäjän suuhun. Tämä ilman

20 varastosäiliö on edullisesti kiinnitettävissä laitteen käyttäjän kehoon esimerkiksi hihnojen tai sentapaisten avulla. Sellainen ilman varastosäiliö saa puskurivaikutuksensa vuoksi aikaan sukeltajan jalkaliikkeiden ja hänen

25 hengitystoimintansa välisen riippumattomuuden, joten keksinnön mukaisen laitteen käyttöä voidaan edelleen yksinkertaistaa. Sellainen ylimääräinen ilman varastosäiliö voi olla edullinen erityisesti pienissä sukellussyvyyksissä, joissa ilman varastosäiliön lisänostovoima ei vielä vai-

30 kuta niin voimakkaasti.

Edellä on pidetty lähtökohtana sitä, että ilmapumpu on sukeltajan jalkaliikkeillä käytettävissä. Vaihtoehtoisesti voidaan kuitenkin menetellä myös siten, että sukeltajan kädet käyttävät ilmapumppua. Tätä tarkoitusta

35 varten on ilmapumpun liikkuvaan osaan yhdistetty hihna tai

köysi yhdistetty päästään sopivaan kädensijaan, yksinkertaisimmassa tapauksessa erityisesti tankoon, jonka molempiin päihin käsillä voidaan tarttua. Kun siten laitteen jalkakäytön ollessa kyseessä sukeltajan kädet ovat vapaat
 5 joko uintiliikkeiden suorittamiseksi tai valokuvaamiseksi, keräämiseksi tai sentapaiseen, laitteen käsikäytön yhteydessä sukeltajan jalat ovat vapaat erityisesti tavanomaisten potkuliikkeiden suorittamiseksi.

Keksinnön vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa on
 10 edelleen ehdotettu, että ilmapumpun käyttämiseksi tarkoitettu käyttölaite käsittää sekä ainakin yhden jalkasilmukan tai sentapaisen että myös lisäksi ainakin yhden kädensijan. Ilmapumppua voidaan silloin aina tarpeen mukaan käyttää joko käsin tai jalkaliikkeellä. Edelleen voidaan
 15 erityisesti suuremmissa syvyyksissä jalkaliikettä tukea tarvittaessa ylimääräisellä tahdistetulla käsiliikkeellä.

Kun edellä esitetyssä lähdettiin siitä, että ilmapumppu on kiinnitetty sukeltajan kehoon, on keksinnön vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa ehdotettu, että ilmapumppu on kiinnitetty kellukkeeseen kuten esimerkiksi sukelluspoijuun ja yhdistetty letkun välityksellä erityisesti ylimääräisen ilman varastosäiliön välilytkennällä sukeltajan suuhun.

Tässä tapauksessa ilmapumppu tehdään edullisesti
 25 kaikilta sivuilta suljetuksi sylinterimäiseksi kappaleeksi, johon on aksiaalisessa suunnassa siirtyvästi laakeroitu sylinterimäisen kappaleen ylempään ja alempaan kammiotilaan jakava mäntä, että ylempi kammiotila on yhdistetty takaiskuventtiilin välityksellä ilmakehään johtavaan il-
 30 majohtoon, että alempi kammiotila on yhdistetty takaiskuventtiilin välityksellä laitteen käyttäjän suuhun johtavaan ilmajohtoon, että männässä on takaiskuventtiilin avulla suljettu aukko, joka yhdistää ylemmän ja alemman kammiotilavuuden toisiinsa, että on sovitettu jousilaite,
 35 joka esijännittää männän ylemmän kammiotilan suuntaan, ja

että käyttölaite tarttuu mäntään ja vaikuttaa jousilaitteen voimaa vastaan. Käyttölaite voi tässä tapauksessa edullisesti olla Bowdenköyden muodostama.

Edellä olevista selityksistä käy ilmi, että keksinnön mukainen sukelluslaite on erittäin kompakti ja sopii esimerkiksi keskikokoiseen urheilulaukkuun. Pumpun ulointa, jäykkää, säiliömaista runkoa voidaan palkeen ollessa sisään käännettynä käyttää säiliönä tarvikkeita kuten naamaa, kameraa, veistä jne varten.

Puhtaasti urheilu- ja harrastussukelluslaitteena käytön ohella keksinnön mukaista sukelluslaitetta voidaan käyttää myös veneiden ja vast. huvipursien varusteena esimerkiksi vedenalaisten korjausten tai puhdistusten suorittamiseksi aluksessa (esim. potkurien vaihtamiseksi) tai esimerkiksi hukkaan menneiden esineiden etsimiseksi matalista satama-altaista. Mahdollisia käyttöalueita on kaikkialla siellä, missä silloin tällöin tarvitaan vedenalaista toimintaa matalissa vesissä, mutta kuitenkin paineilmalaitteen hankinta ja ylläpito ei ole kannattavaa. Edelleen keksinnön mukainen sukelluslaite voisi olla hyödyllinen paineilmasukeltajien täydennyslaitteena paineilman säästämiseksi tietyissä olosuhteissa.

Rakenteen yksinkertaisuuden vuoksi keksinnön mukainen sukelluslaite voidaan valmistaa kustannuksiltaan erittäin edullisesti, niin että se voidaan tarjota tavanomaisen paineilma-perusvarustuksen hinnan murto-osalla.

Yhteenvetona on todettava, että keksinnön mukainen sukelluslaite on äärimmäisen yksinkertaisesti rakennettu ja luotettavasti toimiva sukelluslaite, jota voidaan käyttää aina noin 10 metrin syvyyksiin saakka. Keksinnön mukaista sukelluslaitetta voidaan käyttää erittäin joustavasti täyttöasemista ja sukellustukikohdista riippumattomasti eikä se aseta sukellusajalle minkäänlaisia rajoituksia. Sitä voidaan kompaktin kokonsa ja vähäisen painonsa vuoksi kuljettaa myös jalkaisin, polkupyörällä tai senta-

paisesti pitkähköjäkin matkoja. Keksinnön mukainen sukelluslaite on teknisesti vaatimaton, se vaatii tuskin mitään huoltoa ja hoitoa ja se on käyttömahdollisuuksiaan ajatellen mitoitettu hinnaltaan erittäin edullisesti.

5 Keksinnön muut tunnusmerkit käyvät ilmi muista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista sekä seuraavasta selityksestä, jossa keksinnön useita edullisia suoritusmuotoja selitetään lähemmin piirustuksen yhteydessä.

10 Piirustuksessa esittää puolikaavamaisena esityksenä:

 Kuvio 1 keksinnön mukaisen sukelluslaitteen ensimmäistä suoritusmuotoesimerkkiä käytössä etukuvantona ja sivukuvantona,

15 kuvio 2 kuvion 1 mukaista sukelluslaitetta osittain leikattuna sivukuvantona,

 kuvio 3 kuvion 2 mukaista yksityiskohtaa A,

 kuvio 4 kuvion 2 mukaisen sukelluslaitteen pumpun yläaluetta,

20 kuvio 5 keksinnön mukaisen sukelluslaitteen pumpun vaihtoehtoisen suoritusmuodon leikkausta,

 kuvio 6 keksinnön mukaisen sukelluslaitteen toista suoritusmuotoa käytössä sivukuvantona ja etukuvantona,

 kuvio 7 keksinnön mukaisen sukelluslaitteen edelleen erästä suoritusmuotoa käytössä sivukuvantona ja etukuvantona,

25 kuvio 8 keksinnön mukaisen sukelluslaitteen edelleen erästä suoritusmuotoa käytössä, pumpun ollessa vedenpinnan yläpuolella, sivukuvantona ja takaapäin katsottuna,

 kuvio 9 keksinnön mukaisen sukelluslaitteen edelleen erästä suoritusmuotoa käytössä sivukuvantona ja takaapäin katsottuna,

30 kuvio 10 keksinnön mukaisen käsikäyttöisen sukelluslaitteen edelleen erästä suoritusmuotoa käytössä sivukuvantona ja etukuvantona,

35 kuvio 11 keksinnön mukaisen sukelluslaitteen erään

suoritusmuodon etukuvantoa käytössä jalkakäytöllä ja lisäksi sovitettulla käsikäytöllä varustettuna,

kuvio 12 kuvion 11 mukaisen sukelluslaitteen kädensijan päällyskuvantoa,

5 kuvio 13 kuvion 11 mukaisen kädensijan sivukuvantoa,

kuvio 14 kuvion 11 mukaisen sukelluslaitteen kahta sivukuvantoa käyttäjän jalkojen ollessa taivutetussa ja ojennetussa asennossa, ja

10 kuvio 15 keksinnön mukaisen sukelluslaitteen venttiiliyksikön erästä suoritusmuotoa.

Seuraavassa selityksessä samat viitemerkinnät viittaavat eri suoritusmuotoesimerkeissä samoihin tai vastaaviin osiin.

15 Ensiksi otetaan tarkasteltavaksi kuvioiden 1-4 mukainen suoritusmuotoesimerkki.

Sukelluslaite käsittää kokonaisuudessaan viitenumerolla 10 merkityn pumpun, kokonaisuudessaan viitenumerolla 12 merkityn käyttölaitteen pumppua 10 varten sekä taipuisat letkut 14 ja 16. Taipuisa paineletku 14 on toisaalta yhteydessä pumppuun 10 ja toisaalta vedenpinnan yläpuolella olevaan ilmaan. Letkun 14 yläpää on kiinni aukipuhallettavassa poijsussa 20, joka on erityisesti tehty sukellussignaali-poijuksi lähestyvien veneiden varoittamiseksi ja sukelluskohdan merkitsemiseksi. Poijua 20 voidaan tarvittaessa käyttää pelastusrenkaan tapaan, jota tarkoitusta varten poijuun 20 voidaan sovittaa mahdollisesti ei lähemmin esitettyjä silmukoita ja sentapaisia. Edelleen poijsussa 20 voi olla ylimääräisiä kiinnitysvälineitä pumpun 10 ripustamiseksi siihen, kun sitä ei käytetä ja vast. sukeltajan vaihtuessa, joten sukeltajan ei tarvitse ensiksi laitteineen kiivetä veneeseen. Sukelluslaite on lisäksi kelluva, kun palje on vedetty auki ja kiinnitetty.

35 Letkun 14 pituus rajoittaa suurimman sukellussyvyyden. Letkussa olevat merkinnät voivat toimia yksinker-

taisena syvyysmittarina. Letkua 14 voidaan käyttää myös signaaliköytenä, "yhteysköytenä" (kahden sukeltajan poijujen kytkemiseksi yhteen keskinäisen yhteyden menettämisen estämiseksi näkyvyyden ollessa huono) tai tarkkailuun
 5 (hengitysäänen kuulumiseksi pinnalla).

Letku 16 johtaa pumpusta 10 suukappaleeseen 18, jota sukeltaja pitää suussaan sukelluslaitetta käyttäessään.

Edelleen on poijun 20 ja pumpun 10 läheisyyteen
 10 sovitettu irrotettavat letkuliitännät 22, 24 välissä olevan letkukappaleen vaihtamisen mahdollistamiseksi kulloinkin vaadittavaan letkun pituuteen sovittamiseksi. Poijuun 20 tai letkuun on edelleen sovitettu ylimääräisiä painoja poijun vakaannuttamiseksi pystyasentoon.

15 Kuten erityisesti kuviosta 4 käy selväksi, letkun 14 pumpun läheisyydessä oleva pää on työnnetty nysälle 26, joka on tehty ruuvirenkaalle 28, joka on ruuvattu pumpunpesän 30 yläsivulle tehdylle, ulospäin ulkonevalle ruuvinyksälle 32. Ruuvinyksän 32 ulkoreunan ja ruuvirenkaan 28
 20 välissä on kiinnitettyinä sylinterimäinen kantoelementti 34, jossa on pumppuun päin olevalla sisäsivullaan sisänpäin työntyvä rengaspinta 36, johon painejousi 38 nojaa. Painejousen 38 toinen pää on yhteydessä kiekkomaiseen tiivistyselementtiin 40, joka painejousen 38 voiman vaikutuksesta painautuu tiivistäen nysän 26 sisäpäässä olevaa ren-
 25 gasmaista tiivistyspintaa 42 vasten. Edellä selitetyllä tavalla tehty takaiskuventtiili 44 on siten säännönmukaisesti suljettuna, mutta avautuu niin pian kuin letkussa 14 vallitseva paine ylittää pumpun 10 pumpputilassa 46
 30 olevan paineen tietyssä määrin.

Suukappaletta 18 vastapäätä sijaitseva letkun 16 pää on työnnetty nysälle 48, joka on tehty ruuvirenkaalle 50. Ruuvirengas 50 on ruuvattu välikappaleelle 52, joka puolestaan on ruuvattu toiselle, pumpunpesän 30 yläsivulle
 35 tehdylle, ulospäin ulkonevalle ruuvinyksälle 54. Välikap-

pale 52 muodostaa yhdessä ruuvirenkaan 50 kanssa sylinterimäisen kammion 56, jossa on kaksi säteittäisesti suuntautuvaa, toisiaan vastapäätä sijaitsevaa rengaspintaa 58, 60. Pumppuun päin olevalla rengaspinnalla 60 sijaitsee

5 kiekkomainen tiivistyselementti 62, joka on painejousen 64 avulla esijännitettynä tiivistysasentoonsa. Painejousi 64 painautuu toisaalta tiivistyselementtiä 62 vasten ja toisaalta rengaspintaa 58 vasten. Edellä selitetyllä tavalla muodostettu takaiskluventtiili 66 on siten säännöllisesti suljettuna, mutta avautuu niin pian kuin pumpun-

10 tilassa 46 vallitseva paine ylittää tietyssä määrin letkussa 16 vallitsevan paineen.

Välikappale 52 määrittelee ulkopinnallaan edelleen rengaspintaa 60 vastapäätä olevan rengaspinnan, jolloin

15 useat läpiporaukset 68 yhdistävät kammion 56 ulkoympäristöön. Tiivistysrengas 70 sijaitsee tiiviisti tällä ulomalla rengaspinnalla ja sulkee tällöin poraukset 68. Tiivistysrengas jännitetään painejousen 72 avulla, joka on tiivistysrenkaan 70 ulkopinnan ja pumpunpesän 30 vastapäätä sijaitsevan seinän väliin jännitettynä, ennalta määrätyn paineen alaisena tiivistysasentoon. Laitteen käyttäjän uloshengityksen yhteydessä tiivistysrengas 70 kohoaa

20 vasteeltaan, niin että uloshengitysilma voi päästä porauksen 68 kautta veteen. Edellä selitetty ratkaisu esittää siten uloshengitysventtiiliä 74.

25

Mainittakoon, että uloshengitysventtiili 74 on kuvion 1 mukaisen esityksen tapauksessa toteutettu jonkin verran erilaisella tavalla. Siinä on letkuun 16 sovitettu haara, joka on suljettavissa takaiskuventtiiliksi tehdyn

30 uloshengitysventtiilin 74 avulla.

Pumpunpesään 30 on kiinnitetty kaksi olkahihnaa 77, 78, jotka on tehty siten, että sukeltaja kantaa pumppua

10 rinnallaan. Mahdollisesti voidaan lisäksi käyttää yhtä ei lähemmin esitettyä vyötaishihnaa.

35 Pumpun 10 pumpunpesän 30 alareunaan on kiinnitetty

pussimaisen palkeen 76 avonainen reuna. Pussimainen palje 76 voi muodostua sopivasta, esimerkiksi kudoksella vahvistetusta kumimateriaalista tai kumitetusta kudoksesta. Materiaalin täytyy olla ilmatiivistä, vesitiivistä, taipuisaa ja riittävän lujaa. Pussimaisen palkeen 76 koko ja mitoitus vastaa oleellisesti pumpunpesän 30 suuruutta. Erityisesti kuviosta 3 on selvästi havaittavissa, että pussimainen palje 76 on kiinnitetty siten pumpunpesän 30 alareunaan, että alareuna 79 käännetään ulospäin pumpunpesän 30 alareunan ympäri ja kiristysrengas 82 työnnetään pumpunpesän 30 alareunan 80 päälle alhaaltapäin siten, että palje 76 kiristyy varmasti kiristysrenkaan 82 ja pumpunpesän 30 väliin.

Pussimaisen palkeen 76 sisempään yläpäähän on kiinnitetty solki 84 erityisesti pituussuunnassa asettavasti, jossa soljessa hihna 86 on kannatettuna. Hihna 86 on muotoiltu molemmilta päätyalueiltaan sankojen 88 välityksellä jalkasilmukoiksi 90 ja solkien 92 avulla pituussuunnassa säädettäväksi. Yleensä hihnasovitelman pituus säädetään siten, että sukeltajan seisoessa pystyssä pussimainen palje 76 on oleellisesti täysin pumpunpesästä 30 ulosvedettynä. Hihnasovitelma on kuitenkin riittävän pitkä, jotta se voidaan säätää myös siten, että sukeltajan seisoessa suorana palje 76 on ainoastaan osittain pumpunpesästä 30 ulosvedettynä. Erityisesti soljen 84 yläpuolella olevalla alueella voi olla sovitettuna tunnetun rakennetavan omaava, ei lähemmin esitetty pikasuljin, joka mahdollistaa hihnan pituuden nopean ja luotettavan muuttamisen yhdellä otteella.

Käytössä pussimainen palje 76 on sukeltajan jalkojen ollessa taivutettuina vedenpaineen vuoksi käytännöllisesti ottaen kokonaan pumpunpesään 30 painuneena. Kun sukeltaja nyt ojentaa jalkansa, niin palje 76 vetäytyy ulos pumpunpesästä 30, joten pumpunpesän 30 ja palkeen 76 määrittelemässä pumpputilavuudessa 46 syntyy alipaine,

- joka aikaansaa sen, että takaiskuventtiilin 44 avautuessa letkun 14 läpi imeytyy raikasta ilmaa pumpputilaan. Niin pian kuin sukeltaja tämän jälkeen koukistaa jälleen polvensa, hän voi hengittää imettyä raikasta ilmaa letkun 16
- 5 kautta takaiskuventtiilin 66 avautuessa pumpputilavuuden samanaikaisesti pienentyessä. Uloshengitys tapahtuu suunnilleen jalkojen ojentamisen yhteydessä, jolloin uloshengitetty ilma hengitetään uloshengitysenttiilin 74 kautta ulospäin veteen.
- 10 Jos sisäänhengitysletkuun pääsee vettä, tämä voidaan jälleen helposti puhalttaa ulos uloshengitysenttiilin 74 kautta. Mikäli sukeltamisen aikana pääsee vettä pumpputilaan, sukeltaja vetää jalat täysin koukkuun, niin että palje 76 painautuu pumpunpesän 30 sisäseinää vasten ja
- 15 kaikki sisäseinää vasten ja kaikki sisään tunkeutunut vesi pääsee takaiskuventtiilin 74 kautta hengitysletkuun 16. Täältä vesi voidaan kuvaillulla tavalla puhalttaa jälleen ulos.
- Pumpunpesä voi olla valmistettu mistä tahansa sopivasta materiaalista, edullisesti kuitenkin muovista. Sopivaan kohtaan pumpunpesässä voi olla sovitettu tarvittava lyijypaino. Vaihtoehtoisesti lyijypaino voidaan korvata jäykällä tai taipuisilla säiliöillä, jotka ovat kiinnitettävissä molemmille sivuille pumpunpesään ja jotka paikan
- 20 päällä voidaan täyttää sopivalla painolastilla kuten kivillä, soralla, rakeilla, hiekalla tai sentapaisella.
- Kuvio 5 esittää pumpun 10 vaihtoehtoista suoritusmuotoa. Tällöin on jäykkään, sylinterimäiseen, ylhäältä suljettuun ja alhaalta avonaiseen pumpunpesään 30 laakerioitu mäntä 94 aksiaalisessa suunnassa esimerkiksi tiivisteeseen 96 kanssa siirtyväksi, joka mäntä painautuu tiiviisti pumpunpesän 30 sisäsiduja vasten. Jalkasilmukoihin tai jalustimiin 90 yhdistetty vetoköysi 98 on kiinnitetty pumpunpesän 30 alareunaan ja ohjattu alaspäin kääntörullan
- 30 100 kautta, joka on kiinnitetty männän 94 alasivuun keskelle.
- 35

Kuvion 6 mukaisen suoritusmuotoesimerkin ollessa kyseessä pumppu 10 muodostuu poikkileikkaukseltaan muodonpitävästä poimupalkeesta 102, joka on kaikilta sivuilta suljettu ja jonka yläpäässä on liitännät letkuja 14 ja 16 varten, jotka vastaavat kuvion 4 mukaisia letkuja. Poimupalkeessa 102 on alapäässään aukko 104, johon jalustimia 90 kannattava hihnalaite 86 tarttuu.

Edelleen on kuvion 6 mukaisen suoritusmuotoesimerkin tapauksessa olkahihnojen 77, 78 alapääät varustettu kukin kylkihihnalla 103, 105 eikä niitä sen mukaisesti ole kiinnitetty pumppuun 10.

Kuvion 7 mukaisen suoritusmuotoesimerkin tapauksessa pumppu 10 käsittää kaikilta sivuilta suljetun, sylinterimäisen pesän 30, joka on yläpäästään yhdistetty esitetyn takaiskuventtiilin välityksellä letkuun 14 ja joka on alapäästään yhdistetty toisen takaiskuventtiilin välityksellä letkuun 106, joka avautuu letkumaiseen ilman varastosäiliöön 108. Letkumaisesta ilman varastosäiliöstä 108 haarautuu takaiskuventtiilin välityksellä uloshengitysletku 16. Ilman varastosäiliö 108 on asetettu sukeltajan hartioiden ja niskan päälle ja sukeltajan kainaloitten alta selän yli viedyn hihnan 110 molemmat päät on siten yhdistetty letkumaisen ilman varastosäiliön 108 päihin. Tässä suoritusmuotoesimerkissä sukeltaja kantaa pumppua 10 selässään, jolloin on sovitettu sopivat olkahihnat, jotka voivat olla yhdistetyt hihnaan 110.

Suljetun pumpunpesän 30 sisään on sovitettu aksiaalissa suunnassa liikkuva mäntä 112, joka jakaa pumpunpesän 30 ympäröimän tilan ylempään kammioon 114 ja alempaan kammioon 116. Mäntään 112 on sovitettu takaiskuventtiili 118, joka avautuu, niin pian kuin paine ylemmässä kammiossa 114 ylittää alemmassa kammiossa 116 vallitsevan paineen tietyssä määrin. Painejousi 120 on sovitettu alempaan kammioon 116 ja se pyrkii painamaan mäntää 112 ylöspäin. Vetoköysi 122 on kiinnitetty toisesta päästään alemman kammion 116 alareuna-alueeseen ja viety kääntörullan

124 yli, joka on sovitettu männän 112 alasivulle keskelle. Pumpunpesän 30 alasivulle on kiinnitetty taipuisa putkinysä 126, joka ulottuu suunnilleen sukeltajan takapuolen alle. Kääntörullalta 124 tuleva vetoköysi 122 on viety
 5 tässä putkinysässä 126 ja ei lähemmin esitetty tiivistyslaite on sovitettu putkinysään 126 ja ei lähemmin esitetty tiivistyslaite on sovitettu putkinysään 126 putkinysän ja siten alemman kammion 116 tiivistämiseksi ulkoympäristön suhteen. Vetoköyden 122 pää on yhdistetty molempiin jalustimiin 90.
 10

Kuvion 8 mukaisessa suoritusmuotoesimerkissä pumppu 10 on pidetty auki-puhallettavan kellukkeen 128 avulla vedenpinnan yläpuolella. Kuviossa 8 esitetyn pumpun 10 rakenne vastaa kuviossa 7 esitetyn pumpun rakennetta. Pumpun 10 käyttö tapashtuu Bowden-köyden 130 välityksellä.
 15 Letku 106 yhdistää pumpun 10 lähdön ilman varastosäiliöön 108. Kuvioiden 7 ja 8 mukaiset suoritusmuotoesimerkit eroavat sen vuoksi oleellisesti ainoastaan siten, että kuvion 8 tapauksessa pumppu on sovitettu vedenpinnan yläpuolelle, kun taas kuvion 7 tapauksessa se on sukeltajan kantamana.
 20

Kuvion 9 mukaisen suoritusmuotoesimerkin tapauksessa sukeltajan selässään kantama pumppu on tehty rotaatiopumpuksi 132 keskipakopumpun rakennetavan mukaisesti,
 25 jolloin rotaatiopumppua 132 käyttävä vetoköysi 134 on viety jalustimiin 90 sovitettujen kääntörullien 136 kautta ja päästään kiinnitetty rintahihnan 140 etusivulla olevaan kiinnityspisteeseen 138. Täten jakautuu sukeltajan käyttämä voima erityisen tasaisesti.

30 Kuviossa 10 on esitetty keksinnön mukaisen sukelluslaitteen eräs suoritusmuotoesimerkki, joka vastakohtana edellä selitetyille suoritusmuodoille on käsin käytettävä. Laitteen rakenne vastaa oleellisesti kuvion 1 mukaista rakennetta, jolloin kuitenkin jalustimilla 90 varustetun
 35 hihnasovitelman 86 asemesta on sovitettu lyhyt, pituudel-

taan säädettävä hihna 142, jonka alapäähän on keskelle kiinnitetty tarttumatangko 144. Hihnan 142 pituus on säädetty edullisesti siten, että palkeen 76 ollessa kokonaan pumpunpesän sisään painuneena tarttumatangko 144 sijaitsee pumpunpesän 30 alareunaa vasten. Pumpunpesän mitoitus on sellainen, että sukeltajan ojentaessa kokonaan käsivartensa palje 76 on täysin pumpunpesästä ulosvedettynä, kuten kuvion 10 sivukuvannossa on esitetty. Esitetyn suoritusmuodon ollessa kyseessä pumpunpesän korkeus voi olla 23 cm ja suurin isku voi olla noin 50 cm.

Kuvio 11 esittää kuvion 1 kaltaista sukelluslaitetta, jolloin tämä on kuitenkin lisäksi varustettu kuvion 10 mukaisella tarttumatangolla. Kuvioissa 12 ja 13 päällyskuvantona ja sivukuvantona esitetty tarttumatangko 146 on teräsputki, jossa on keskelle laakeroitu rulla 148, jota tarttumatangon 146 kotelo-osa 150 ympäröi siten osittain, ettei rullan 148 ympäri viety köysi 152 voi liukua alas rullalta 148. Tämä köysi 152 on, kuten myös kuvion 14 mukaisesta esityksestä on nähtävissä, kiinnitetty toisesta päästään jalkahihnasovitelman 86 ylempään kiinnityspisteeseen 154 ja toisesta päästä pumpunpesän 30 alareunassa olevaan kiinnityspisteeseen 156. Köyden 152 pituus vastaa suunnilleen pumpunpesän 30 pituutta. Tarvittaessa käyttäjä voi tarttua tarttumatangoon 146 ja käyttää sitä käsin jalkaliikkeen tukemiseksi. Vaihtoehtoisesti pumppua voidaan käyttää myös yksinomaan käsin. Köysi 152 sekä tarttumatangko 146 voi olla kiinnitetty kiinnityspisteeseen 154 irrotettavasti, esimerkiksi se voi olla salvattavissa, ja pumpunpesällä 30 voi olla välineet tarttumatangon 146 kiinnittämiseksi sille, kun tanko ei ole käytössä.

Kuviot 11 ja 14 esittävät myös hihnasoljet 158 hihnasovitelman 86 pituuden pikasäätöä varten tämän sovittamiseksi kulloinkin käyttäjän kokoon sekä haluttuun tai vast. vaadittuun taaraukseen.

Kuvio 15 esittää erään edullisen venttiilisovitel-

man vaihtoehtona kuviossa 4 esitetylle venttiilisolvitelmalle. Tämän solvitelman yhteydessä kaikki venttiilit on sijoitettu yhteiseen venttiililipesään 160. Venttiilipesä 160 käsittää kaksi koaksiaalista, toisiaan vastapäätä sijaitsevaa letkunysää 162, 164, joille letkut 14 ja vast. 16 ovat työnnettävissä. Molempien letkunysien 162, 164 välissä on rajattuna kammio 166, josta haarautuu suorassa kulmassa letkunysien 162, 164 akselin suhteen putkinysä 168. Hattumutterin 170 avulla putkinysä 168 on kiinnitettävissä pumpunpesän 30 yläsivulla ylöspäin ulkonevalle ruuvinyssä 172.

Letkunysät 162 ja 164 yhdistävä kammio 166 on sylinterimäinen ja sovitettu koaksiaalisesti letkunysien kanssa ja sillä on suurempi halkaisija kuin letkunysillä. Täten syntyy letkunysän 162 kammioon 166 päin olevaan päähän säteittäinen rengaspinta 174, joka toimii tiivistyspintana ja on yhteistoiminnassa kiekkomaisen venttiilin 176 kanssa, joka painejousen 178 avulla painetaan tiivistysasentoon. Jousi 178 painautuu toisaalta venttiiliä 176 vasten ja toisaalta pesään tehtyä laippaa 180 vasten.

Toinen venttiililipesään 160 tehty rengaslaippa 182 muodostaa letkuun 16 päin olevalla sivullaan rengaspinnan 184, joka toimii tiivistyspintana kiekkomaisesta venttiiliä 186 varten, joka pidetään painejousen 188 avulla tiivistysasennossa. Painejousi 188 painautuu toisaalta venttiiliä 186 vasten ja toisaalta letkunysän 164 pesänpuoleiseen päähän rengaspintaa 190 vasten.

Rengaspintaan 190 on tehty useita läpimeneviä porauksia 192, jotka yhdistävät venttiililipesän 160 sisustan ulkosivuun. Tiivistysrengas 194 on sovitettu koaksiaalisesti letkunysän 164 suhteen ja painautuu ulkoapäin porauksia 192 vasten. Painejousi 196 on työnnetty letkunysän 164 on työnnetty letkunysän 164 päälle ja se tukeutuu toisaalta tiivistysrengasta 194 vasten ja toisaalta tästä välin päässä olevaa, letkun 16 päätä vasten painautuvaa

rengaslevyä 198 vasten, niin että tiivistysrenkaan 194 muodostama uloshengitysventtiili on normaalitapauksessa suljettuna.

Venttiilille 176 on muotoiltu koaksiaalisesti venttiilipesän 160 suhteen sisäänpäin suuntautuva varsi 200, jossa on aksiaalinen umpiporaus 202, jossa toisen venttiilirungon 206 varsi 204 on ohjattuna. Venttiilirungon 206 varsi 204 ulottuu venttiilissä 108 olevan keskiporauksen läpi. Letkunysää 164 kohti suuntautuvassa suunnassa avautuva venttiilirungon 106 kartiomainen tiivistyspinta on yhteistoiminnassa venttiilin 186 vastaavalla tavalla muotoillun tiivistyspinnan kanssa. Venttiilirungon 206 varren 204 pituus on tehty sellaiseksi, että venttiilin 176 ollessa suljettuna ja venttiilin 186 ollessa suljettuna venttiilirunko 206 painautuu tiiviisti venttiiliä 186 vasten. Niin pian kuin kuitenkin venttiili 176 kohoaa tiivistyspinnaltaan 174, venttiilirunko 106 kohoaa samanaikaisesti tiivistysasennostaan ja uloshengitysilma voi virrata venttiilissä 186 olevan keskiporauksen 208 läpi pumpputilaan 46, joten tuetaan raikkaan ilman imua letkun 14 kautta pumpputilaan 46.

Viitenumerolista:

	10	pumppu	72	painejousi
	12	käyttölaite	74	uloshengitysventtiili
	14	letku	76	palje
5	16	letku	77	olkahihna
	18	suukappale	78	olkahihna
	20	poiju	79	palkeen alareuna
	22	letkuliitântä	80	pumpunpesän alareuna
	24	letkuliitântä	82	kiristysrengas
10	26	nysä	84	solki
	28	ruuvirengas	86	hihna
	30	pumpunpesä	88	sanka
	32	ruuvinyssä	90	jalkasilmukka
	34	kantoelementti	92	solki
15	36	rengaspinta	94	mäntä
	38	painejousi	96	tiiviste
	40	tiivistysselementti	98	vetoköysi
	42	tiivistyspinta	100	kääntörulla
	44	takaiskuventtiili	102	poimupalje
20	46	pumpputila	103	kylkihihna
	48	nysä	104	aukko
	50	ruuvirengas	105	kylkihihna
	52	välikappale	106	letku
	54	ruuvinyssä	108	ilman varastosäiliö
25	56	kammio	110	hihna
	58	rengaspinta	112	mäntä
	60	rengaspinta	114	ylempi kammio
	62	tiivistysselementti	116	alempi kammio
	64	painejousi	118	takaiskuventtiili
30	66	takaiskuventtiili	120	painejousi
	68	poraukset	122	vetoköysi
	70	tiivistysrengas	124	kääntörulla
	126	putkinysä	190	rengaspinta
	128	kelluke	192	poraukset
35	130	Bowden-köysi	194	tiivistysrengas

	132	rotaatiopumppu	196	painejousi
	134	vetoköysi	198	rengaslevy
	136	kääntörullat	200	varsi
	138	kiinnityspiste	202	umpiporaus
5	140	rintahihna	204	varsi
	142	hihna	206	venttiilinrunko
	144	tarttumatanko	208	poraus
	146	tarttumatanko	150	tarttumatangon kotelo- osa
10	152	köysi	148	rulla
	154	kiinnityspiste	156	kiinnityspiste
	158	hihnansoljet	160	venttiilipesä
	162	letkunysä	164	letkunysä
	166	kammio	168	putkinysä
15	170	hattumutteri	172	ruuvinyssä
	174	rengaspinta	176	venttiili
	178	jousi	180	laippa
	182	laippa	184	rengaspinta
	186	venttiili	188	painejousi

Patenttivaatimukset:

1. Sukelluslaite käsittäen ilman syöttöjohdon, joka on yhteydessä toisaalta vedenpinnan yläpuolella olevaan
5 ilmakehään ja toisaalta laitteen käyttäjän suuhun, t u n n e t t u lihasvoimalla käytettävästä ilmapumpusta (10) ilman tuomiseksi ilmakehästä ilmansyöttöjohdon (14, 16) kautta laitteen käyttäjän suuhun, ilmapumppuun (10) yhdistetystä käyttölaitteesta (84, 90; 142, 144) ilmapumpun
10 (10) käyttämiseksi, joka käyttölaite on yhdistettävissä yhteen tai useampaan laitteen käyttäjän raajoista tai vast. johon yhdellä tai useammalla raajalla voidaan tarttua, ja ilmapumpun (10) syöttämän ilman virtaussuunnassa katsottuna ilmapumpun (10) taakse asetetusta, uloshengitysventtiilin (74) avulla suljettavasta uloshengitysilman poistoaukosta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että ilmansyöttöjohto (14, 16) on tehty taipuisaksi paineletkuksi.

20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että ilmapumppu (10) on kiinnitettävissä laitteen käyttäjän kehoon, ja että ilmapumpun (10) pumpputilavuus (46) on edullisesti yhteydessä ilmakehään johtavaan letkuun (14) ja laitteen käyttäjän
25 suuhun johtavaan letkuun (16), ja/tai että ilmakehään johtavan letkun yläpää on kiinnitetty kellukkeeseen (20), ja että kellukkeen muodostaa edullisesti auki puhallettava poiju (20), edullisesti sukellussignaali poiju, tai että ilmakehään johtava letku on suljettu pumputilavuuden (46)
30 suhteen ensimmäisen venttiilin (44) avulla, joka avautuu suhteellisen alipaineen vallitessa ilmakehän ilmanpaineeseen verrattuna pumputilavuudessa, ja että laitteen käyttäjän suuhun johtava letku (16) on suljettu pumputilavuuden (46) suhteen edullisesti toisen venttiilin (66)
35 välityksellä, joka avautuu suhteellisen ylipaineen val-

litessa keuhkojen sisällä vallitsevaan paineeseen tai ympäristön vedenpaineeseen verrattuna pumpuntilavuudessa, ja/tai että ensimmäinen venttiili (176) on edullisesti yhteydessä kolmanteen venttiiliin (206), joka ensimmäisen venttiilin (176) avautuessa avaa läpikulun laitteen käyttäjän suuhun johtavaan letkuun (16) ainakin vähäisessä määrin, ja että laitteeseen on sovitettu edullisesti venttiilit (176, 186, 206) sisältävä venttiilipesä (160), joka käsittää ensimmäisen liitosnysän (162) ilmakehään johtavaa letkua (14) varten, toisen liitosnysän (164) laitteen käyttäjän suuhun johtavaa letkua (14) varten ja vielä yhden liitosnysän (168) ilmapumpun (10) pumpputilavuutta (46) varten, ja että venttiilipesään tai venttiilipesälle on edullisesti sovitettu edelleen ilmanpäästöaukkoja (192) uloshengitysilmaa varten sekä ilman uloshengitysaukot sulkeva, uloshengityksen yhteydessä avautuva uloshengitysenttiili (194).

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sukelluslaite, tunnettu siitä, että ilmapumppu (10) käsittää jäykän ulkokappaleen (30), jonka suljettu yläsivu on yhteydessä ilmajohtoihin (12, 14) ja jonka avonainen alasivu on suljettu taipuisan, palje- tai pussimaisen osan (76) avulla, joka ulkopuolisen ylipaineen vallitessa pumpuntilavuuden (46) pienentyessä painuu ulkokappaleen (30) sisustaan ja joka on mitoitettu siten, että se voi täyttää ulkokappaleen (30) sisustan oleellisesti kokonaan, jolloin käyttölaite (46, 142) tarttuu tähän taipuisaan osaan (76), tai että ilmapumppu on tehty suljetuksi, kehältään muodonpitäväksi poimupalkeeksi (102), jonka yläsivu on yhteydessä ilmajohtoihin (14, 16) ja jonka alasivuun käyttölaite (86) tarttuu, tai että ilmapumppu (10) käsittää sylinterin (30) ja sylinterissä ohjatun männän (94), jolloin sylinterin suljettu yläsivu on yhteydessä ilmajohtoihin (14, 16), sylinterin alasivu on avonainen ja käyttölaite (98) tarttuu mäntään (94), tai että ilma-

pumppu on rotaatiopumpun (132) muodostama, tai että ilmapumppu (10) on tehty kaikilta sivuilta suljetuksi sylinterimäiseksi kappaleeksi (30), johon on aksiaalisessa suunnassa siirtyvästi laakeroitu sylinterimäisen kappaleen ylemmään ja alempaan kammiotilaan (114, 116) jakava mäntä (112), että ylempi kammiotila (114) on yhdistetty takaiskuventtiiliin välityksellä ilmakehään johtavaan ilmajohtoon (14), että alempi kammiotila (116) on yhdisetty takaiskuventtiiliin välityksellä laitteen käyttäjän suuhun johtavaan ilmajohtoon (106), että männässä (112) on takaiskuventtiiliin (118) avulla suljettu aukko, joka yhdistää ylemmän ja alemman kammiotilavuuden (114, 116) toisiinsa, että on sovitettu jousilaite (120), joka esijännittää männän (112) ylemmän kammiotilan (114) suuntaan, ja että käyttölaite (122) tarttuu mäntään (112) ja vaikuttaa jousilaitteen (120) voimaa vastaan.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että ilmapumpun (10) lähtösivu on takaiskuventtiiliin välityksellä yhteydessä ylimääräiseen taipuisaan ilman varastosäiliöön (108), ja että ilman varastosäiliö (108) on edullisesti letkun (16) ja venttiilillä ohjatun suukappaleen välityksellä yhteydessä laitteen käyttäjän suuhun ja että ilman varastosäiliö (108) on edullisesti kiinnitettävissä laitteen käyttäjän kehoon.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 3-5 mukainen sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että ilmapumpun (10) kiinnittämiseksi laitteen käyttäjän kehoon on sovitettu olkahihnat (77, 78) ja/tai rintahihnat (138) ja/tai selkähihnat ja/tai kylkihihnat (103, 105) ja/tai lantiohihnat, ja että ilmapumppu (10) on edullisesti kiinnitettävissä laitteen käyttäjän rinnalle kehoa vasten, ja/tai että ilmapumpun (10) suurin pumpputilavuus (46) on noin 3-10 litraa, edullisesti noin 6 litraa.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen

sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että käyttölaite on muodostettu ainakin yhdestä ilmapumpun (10) liikkuvaan elimeen yhdistetystä hihnasta (86), köydestä (134) tai tehty sellaiseksi, että se käsittää vapaassa päässään jalkasilmukan (90), jalustimen, kengän tai sentapaisen laitteen käyttäjän jalkaan yhdistämiseksi, ja/tai että käyttölaite käsittää jalkasilmukan (90) tai sentapaisen molempia jalkoja varten, ja että köysi (134) on edullisesti viety kääntörullan (136) yli, joka on kiinnitetty jalkasilmukoiden (90) tai sentapaisten alueelle, ja että ilmapumpun (132) suhteen vastakkainen köyden (134) pää on edullisesti sovitettu liikkumattomasti ilmapumpun suhteen, ja että köyden (134) vastakkainen pää on edullisesti kiinnitetty ilmapumpun (132) suhteen vastakkaiselle laitteen käyttäjän sivulle.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että käyttölaite on muodostettu ainakin yhdestä ilmapumpun (10) liikkuvaan elimeen (76) yhdistetystä hihnasta (142), köydestä (152) tai sentapaisesta, jonka vapaassa päässä on kädensija (144, 146) laitteen käyttäjän tarttumiseksi siihen.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että hihnan (86, 142), köyden tai sentapaisen pituus on säädettävissä erityisesti välillä noion 40-60 cm, ja että hihnan pituuden säätämiseksi on erityisesti sovitettu pikasuljin (158).

10. Jonkin patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että kädensija (144) on tangon muodossa, johon on erityisesti keskelle kiinnitetty hihna (142), köysi tai sentapainen, ja/tai että tangossa (146) on erityisesti keskelle sovitettu kääntörulla (148), jonka ympäri köysi (152) on viety ja varmistettu, että köyden (152) toinen pää on kiinnitetty ilmapumpun (10) liikkuvan elimeen (76), että köyden (152) toinen pää on kiinnitetty ilmapumpun (10) alareuna alueel-

le ja että köyden pituus vastaa likimain ilmapumpun (10) aksiaalista pituutta.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 7-10 mukainen sukelluslaite, t u n n e t t u siitä, että käyttölaite käsittää sekä ainakin yhden jalkasilmukan (90) tai sentapaisen
5 että lisäksi ainakin yhden kädensijan (146), ja että ainakin yksi lisänä oleva kädensija (146) on irrotettavasti kiinnitettävissä ilmapumppuun (10).

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sukelluslaite,
10 t u n n e t t u siitä, että ilmapumppu (10) on kiinnitettävissä kellukkeelle (128) ja se on yhdistetty letkun (106) välityksellä erityisesti laitteen käyttäjän kehoon kiinnitetyn taipuisan ilman varastosäiliön (108) välikytkennällä laitteen käyttäjän suuhun, ja että käyttölaite
15 on edullisesti Bowden-köyden (130) muodostama.

Patentkrav;

1. Dykarapparat omfattande en matarledning för luft, som dels står i förbindelse med atmosfären ovanom vattenytan och dels med användarens mun, k ä n n e -
5 t e c k n a d därav, att den har en med muskelkraft driven luftpump (10) för transport av luft från atmosfären genom en luftinmatningsledning (14, 16) till användarens mun, och en med luftpumpen (10) förenad drivanordning
10 (84, 90; 142, 144) för drift av luftpumpen (10), vilken drivanordning kan förbindas med en eller flera av apparat-användarens lemmar resp. kan fattas med en eller flera lemmar, och en i den av luftpumpen (10) inmatade luftens strömningsriktning sett bakom luftpumpen (10) placerad,
15 medelst en utandningsventil (74) tillslutbar utloppsöppning för utandningsluft.

2. Dykarapparat enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att luftmatningsledningen är gjord som en flexibel tryckslang.

20 3. Dykarapparat enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att luftpumpen (10) kan fästas på apparatanvändarens kropp, och att luftpumpens (10) pumpvolym (46) företrädesvis står i förbindelse med den till atmosfären ledande slangen (14) och med den till
25 apparatanvändarens mun ledande slangen (16), och/eller att den till atmosfären ledande slangen övre ända är fäst i en flottör (20), och att flottören med fördel utgörs av en uppblåsbar boj, företrädesvis en dykarsignalboj, eller att den till atmosfären ledande slangen gentemot pumpvolymen (46) är tillsluten medelst en första ventil (44), som
30 öppnas vid undertryck i pumpvolymen i förhållande till det atmosfäriska lufttrycket, och att den till apparatanvändarens mun ledande slangen (16) företrädesvis är avstängd gentemot pumpvolymen (46) medelst en andra ventil (66),
35 som öppnas vid övertryck i förhållande till trycket i

lungorna resp. omgivningens vattentryck i pumpvolymen, och/eller att den första ventilen (176) företrädesvis står i förbindelse med en tredje ventil (206), vilken då den första ventilen (176) öppnas åtminstone i någon mån öppnar

5 en passage till slangen (16), som leder till apparatanvändarens mun, och att i apparaten företrädesvis har anordnats ett ventilerna (176, 186, 206) innehållande ventilhus (160), omfattande en första anslutningsstuds (162) för den till atmosfären ledande slangen (14), en

10 andra anslutningsstuds (164) för den till apparatanvändarens mun ledande slangen (16) och en ytterligare anslutning (168) för luftpumpens (10) pumpvolym (46), och att i eller på ventilhuset ytterligare företrädesvis har anordnats luftutsläppsöppningar (192) för utandningsluften

15 jämte en luftutandningsöppningarna tillslutande, vid utandning öppnande utandningsventil (194).

4. Dykarapparat enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d därav, att luftpumpen (10) omfattar ett styvt ytterstycke (30), vars

20 slutna ovansida står i förbindelse med luftledningarna (12, 14) och vars öppna undersida är tillsluten medelst en flexibel, bälg- eller säckformig del (76), vilken vid yttre övertryck under förminskning av pumpvolymen (46) trycks in i ytterstyckets (30) inre och är så dimensionerad, att den väsentligen kan uppfylla ytterstyckets (30)

25 inre helt, varvid drivanordningen (46, 142) angriper i denna flexibla del (76), eller att luftpumpen har utformats som en sluten, till omfånget formstabil veckbälg (102), vars ovansida står i förbindelse med luftledningarna (14, 16) och i vars undersida drivanordningen (86) an-

30 griper, eller att luftpumpen (10) omfattar en cylinder (30) och en i cylindern styrd kolv (94), varvid cylinderns slutna ovansida står i förbindelse med luftledningarna (14, 16), cylinderns undersida är öppen och drivanord-

35 ningen (98) angriper kolven (94), eller att luftpumpen

utgörs av en rotationspump (132), eller att luftpumpen (10) är gjord som ett på alla sidor slutet cylindriskt stycke (30), i vilket i axial riktning förskjutbart lagrats en det cylindriska stycket i en övre och en undre kammarvolym (114, 116) uppdelande kolv (112), att den övre kammarvolymen (114) via en bakslagsventil har förbundits med luftledningen (14) till atmosfären, att den undre kammarvolymen (116) via en bakslagsventil har förbundits med luftledningen (106) till apparatanvändarens mun, att i kolven (112) finns en medelst en bakslagsventil (118) tillsluten öppning, som förenar den övre och undre kammarvolymen (114, 116) med varandra, att en fjäderanordning (120) har anordnats, som förspänner kolven (112) i riktning mot den övre kammarvolymen (114), och att drivanordningen (122) angriper i kolven (112) och verkar mot kraften i fjäderanordningen (120).

5. Dykarapparat enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d därav, att luftpumpens (10) utgångssida via en bakslagsventil står i förbindelse med en ytterligare flexibel luftförrådsbehållare (108), och att luftförrådsbehållaren (108) företrädesvis via en slang (16) och ett ventilstyrt munstycke står i förbindelse med apparatanvändarens mun, och att luftförrådsbehållaren (108) företrädesvis är fästbar på apparatanvändarens kropp.

6. Dykarapparat enligt något av patentkraven 3-5, k ä n n e t e c k n a d därav, att för fastgöring av luftpumpen (10) vid apparatanvändarens kropp har anordnats axelremmar (77, 78) och/eller bröstremmar (138) och/eller ryggremmar och/eller lårremmar (103, 105) och/eller bäckenremmar, och att luftpumpen (10) företrädesvis är fästbar vid apparatanvändarens bröst anliggande mot kroppen, och/eller att luftpumpens (10) största pumpvolym (46) utgör ca 3-10 liter, företrädesvis ca 6 liter.

7. Dykarapparat enligt något av de föregående

patentkraven, k ä n n e t e c k n a d därav, att driv-
anordningen utgörs av åtminstone en med luftpumpens (10)
rörliga del förbunden rem (86), ett rep (134) eller lik-
nande, vilken/vilket i sin fria ända har en fotslinga
5 (90), en fotbygel, en sko eller liknande att förbindas med
apparatanvändarens fot, och/eller att drivanordningen har
en fotslinga (90) eller liknande för vardera foten, och
att repet (134) företrädesvis har förts över en brytskiva
(136), som hålls på området för fotslingan (90) eller
10 liknande, och att repets (134) luftpumpen (132) motsatta
ända företrädesvis är fäst stationärt relativt luftpumpen,
och att repets (134) motsatta ända företrädesvis är fäst
på apparatanvändarens till luftpumpen (132) motsatta sida
av kroppen.

15 8. Dykarapparat enligt något av patentkraven 1-5,
k ä n n e t e c k n a d därav, att drivanordningen utgörs
av åtminstone en med luftpumpens (10) rörliga del (76)
förenad rem (142), ett rep eller liknande, vilken/vilket
i sin fria ända har ett handtag (144, 146) att fattas av
20 apparatanvändaren.

9. Dykarapparat enligt något av patentkraven 7
eller 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att längden på
remmen (86, 142), repet eller liknande är inställbar,
speciellt från ca 40 till 60 cm, och att för inställning
25 av remlängden företrädesvis finns ett snabbblås (158).

10. Dykarapparat enligt något av patentkraven 8
eller 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att handtaget (144)
har formen av en stång, vid vilken remmen (142), repet
eller liknande är fäst speciellt i mitten och/eller att
30 stången (146) har en speciellt på mitten anordnad bryt-
skiva (148), runtom vilken ett rep (152) är fört och
säkrat, att repets (152) ena ända är fäst i luftpumpens
(10) rörliga del (76), att repets (152) andra ända är
fäst i området för luftpumpens (10) undre kant, och att
35 replängden ungefär motsvarar luftpumpens (10) axiella
längd.

11. Dykarapparat enligt något av patentkraven 7-10, k ä n n e t e c k n a d därav, att drivanordningen har såväl åtminstone en fotslinga (90) eller liknande som ytterligare åtminstone ett handtag (146), och att det
5 ytterligare åtminstone ena handtaget (146) företrädesvis är löstagbart fäst i luftpumpen (10).

12. Dykarapparat enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att luftpumpen (10) är fästbar i en flottör (128) och via en slang (106), spe-
10 ciellt under mellankoppling av en vid apparatanvändarens kropp fäst flexibel luftförrådsbehållare (108), förbunden med apparatanvändarens mun, och att drivanordningen företrädesvis utgörs av en Bowdenkabel (130).

Fig. 1

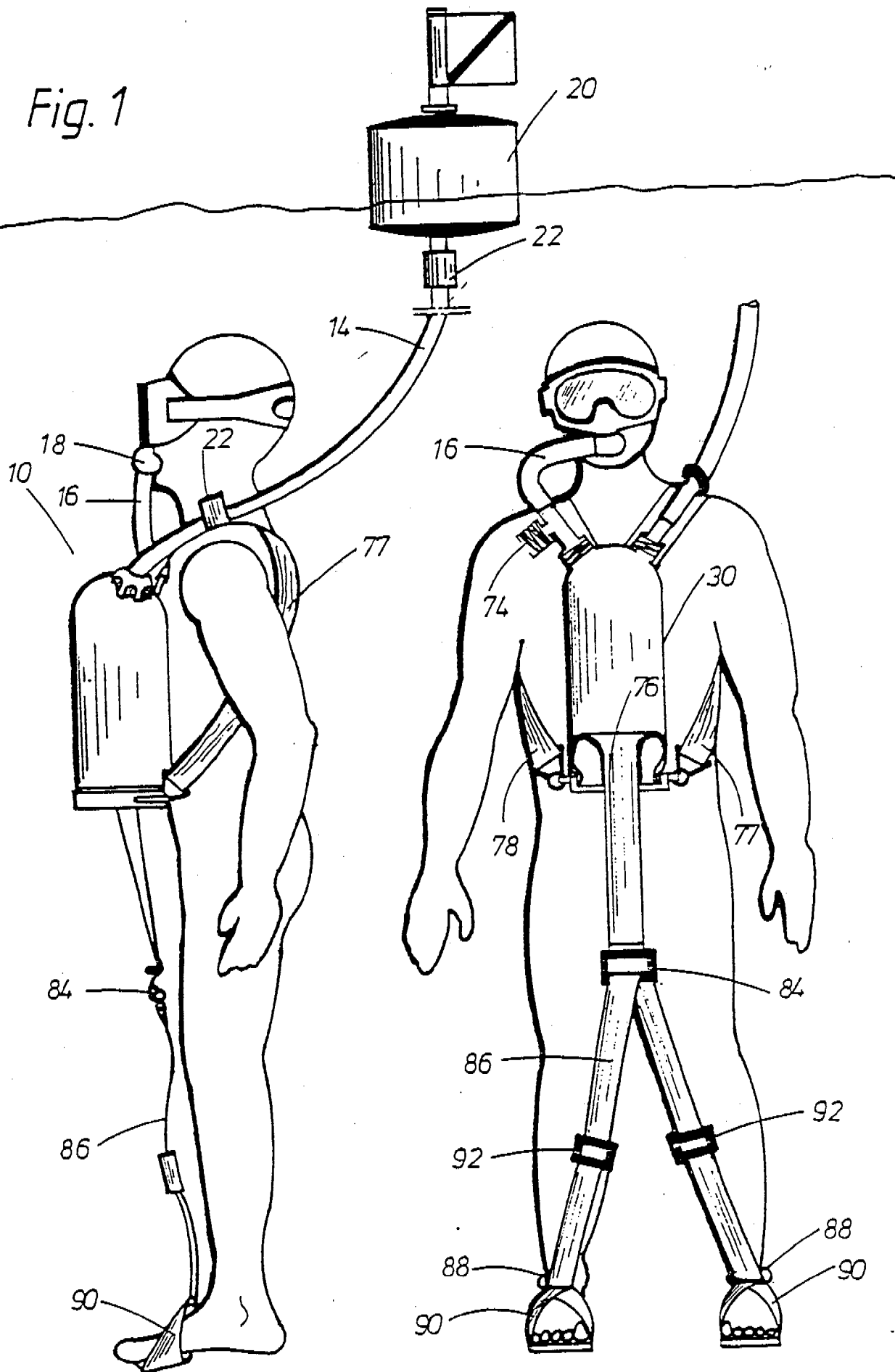


Fig. 2

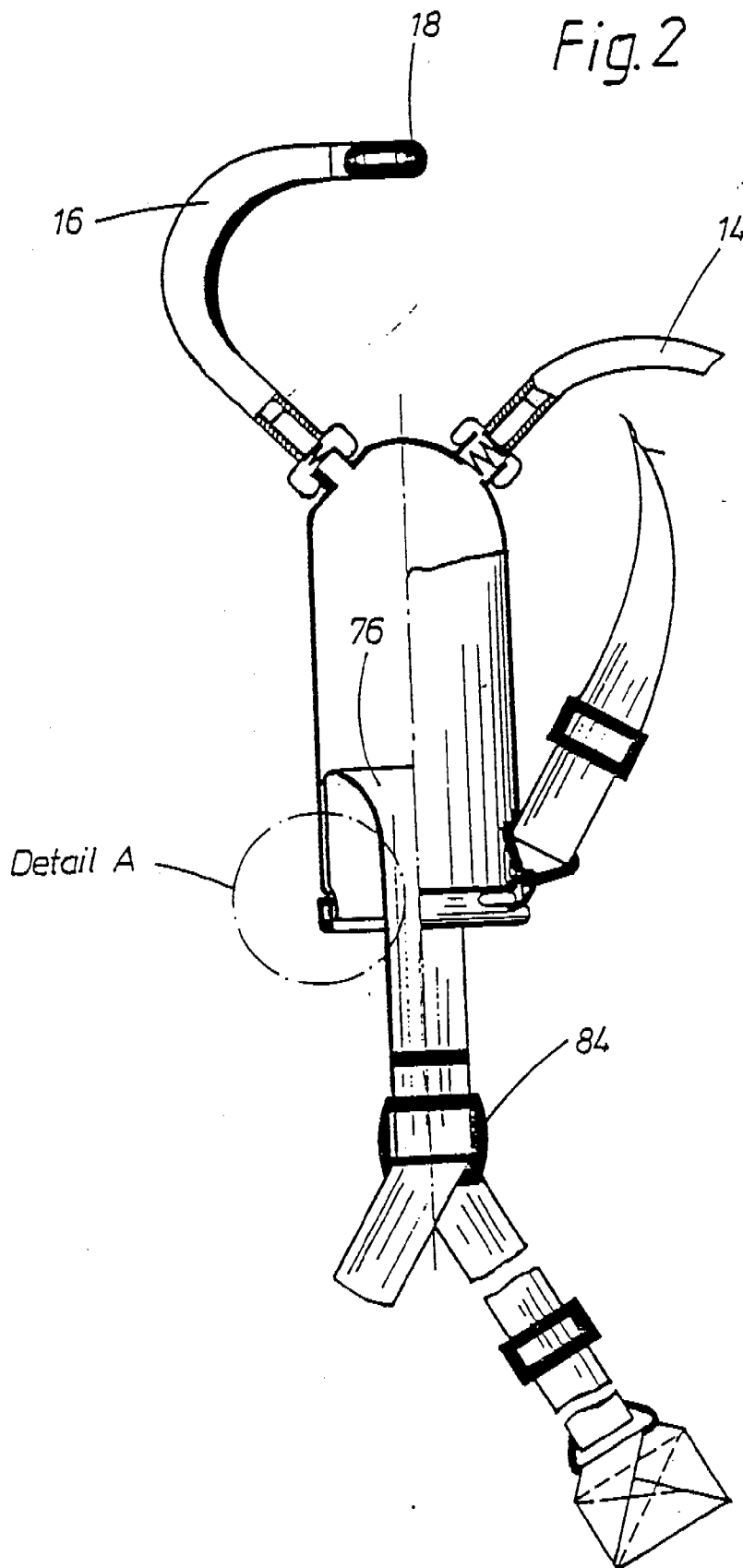


Fig. 3

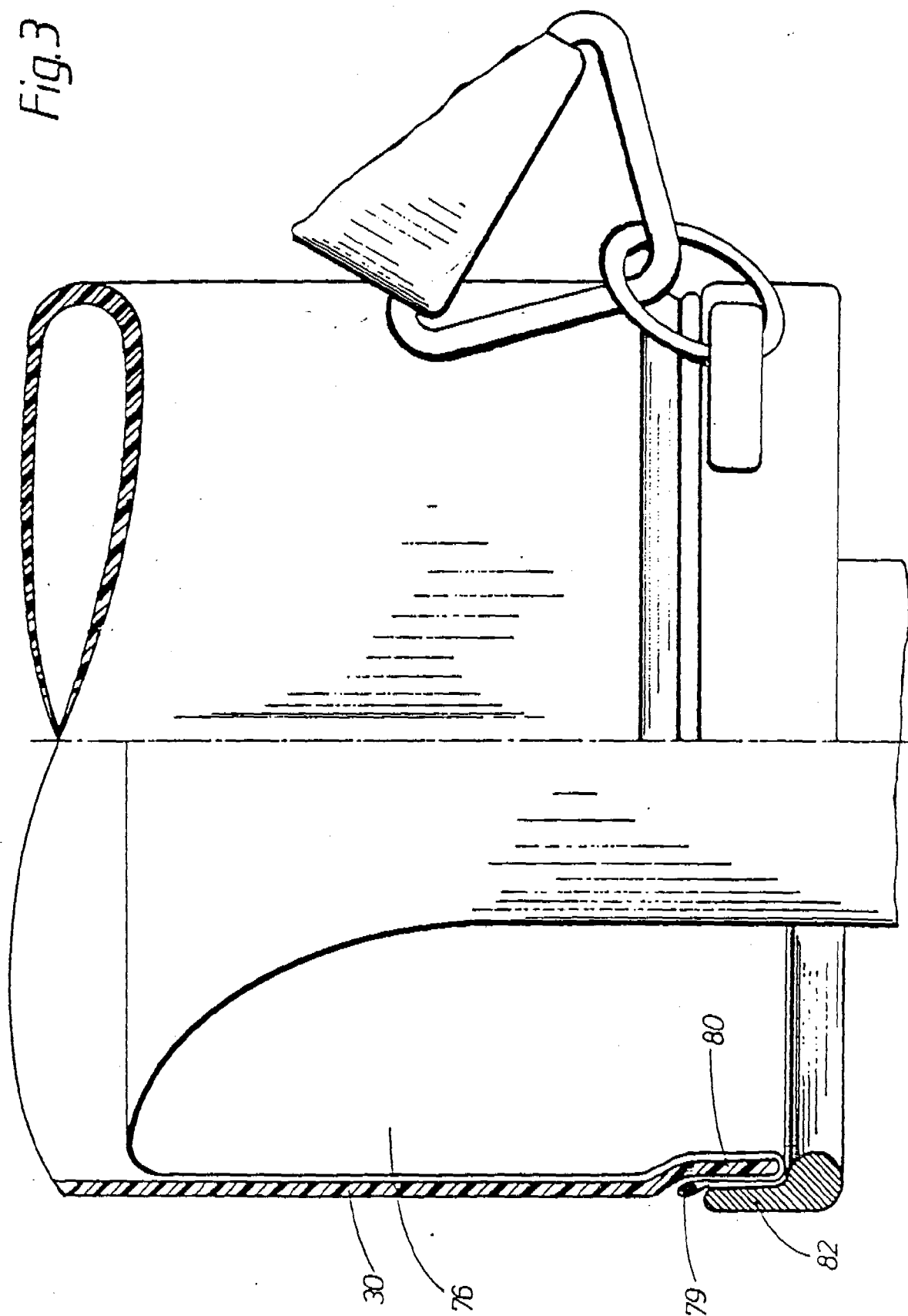
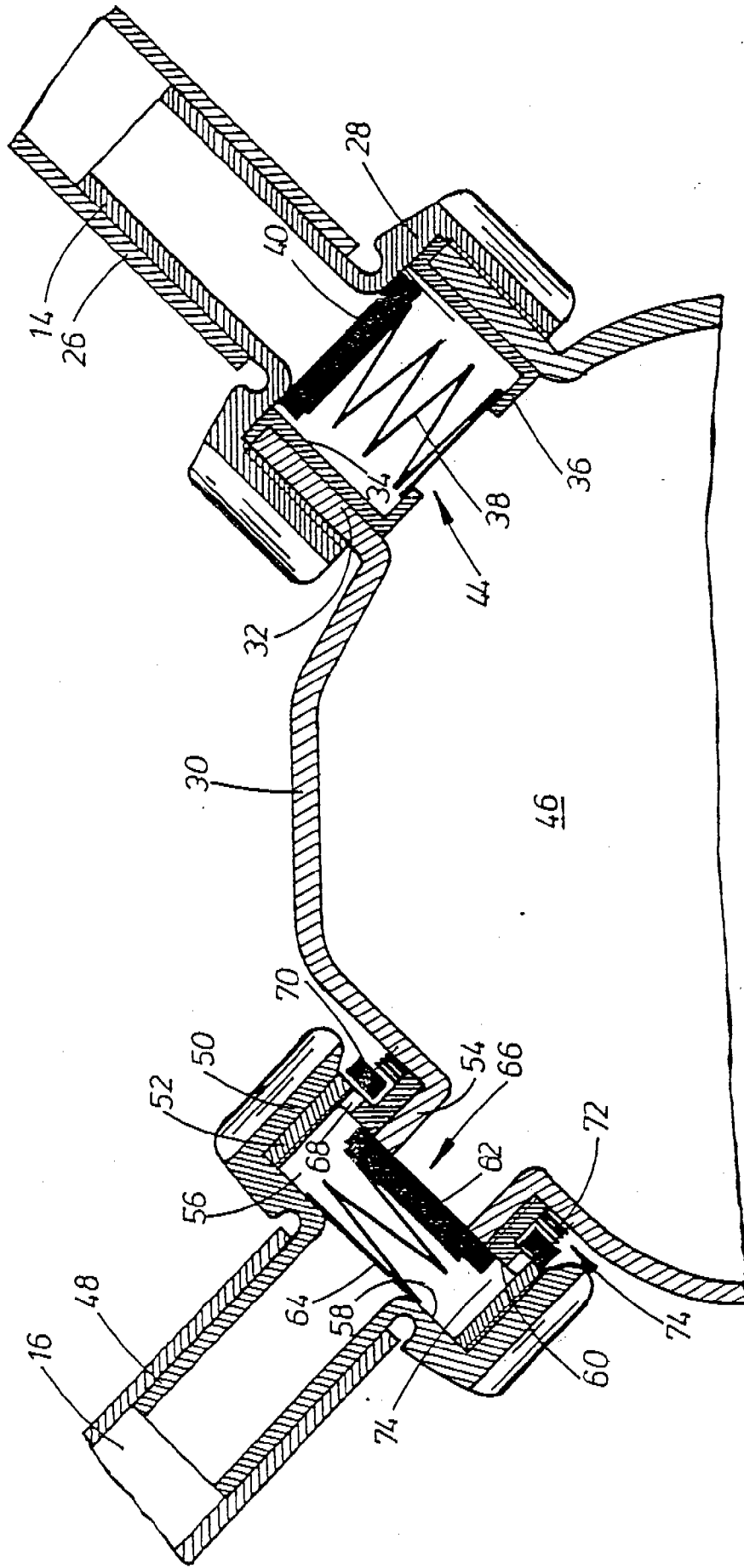


Fig. 4



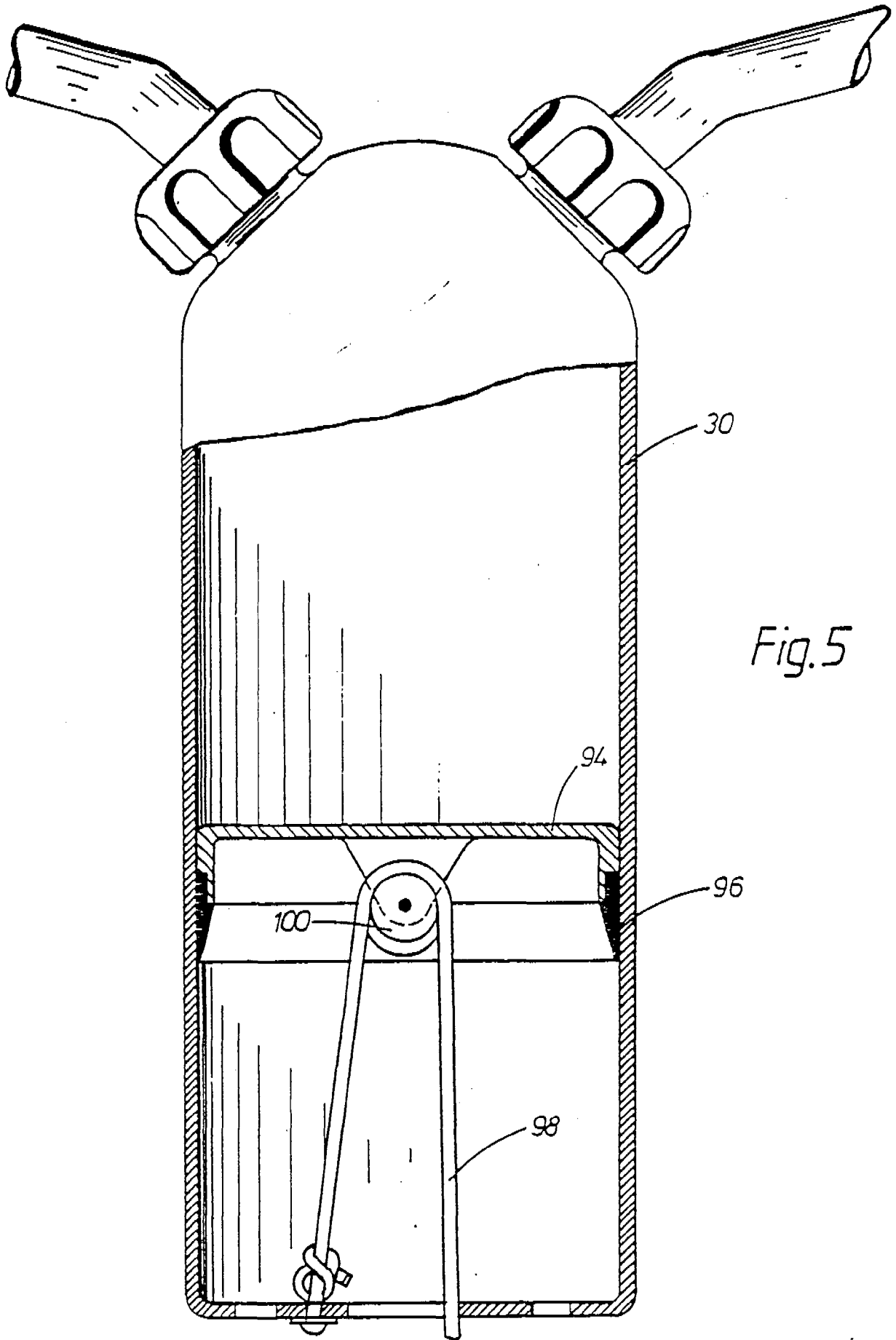


Fig. 5

Fig. 6

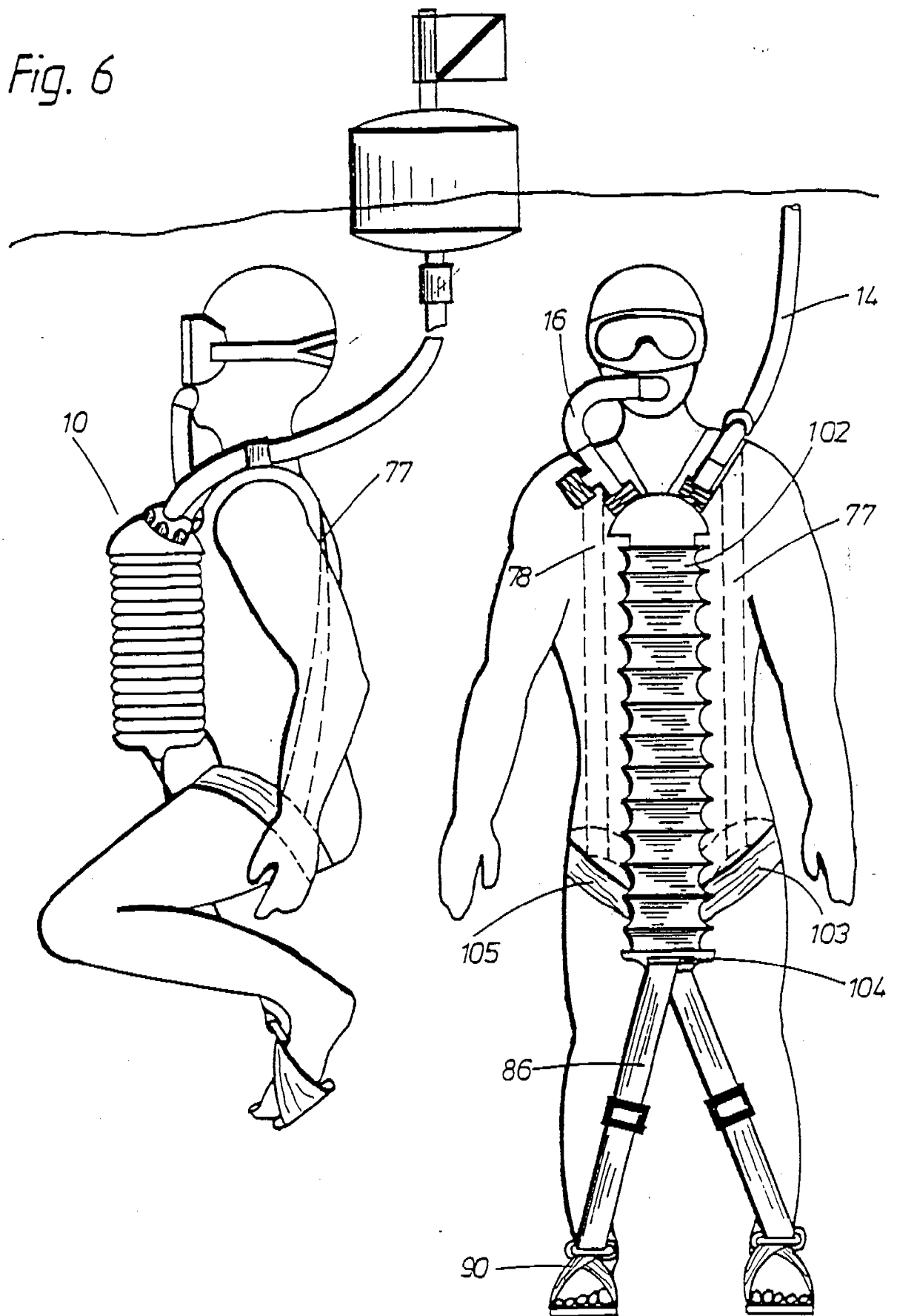


Fig. 7

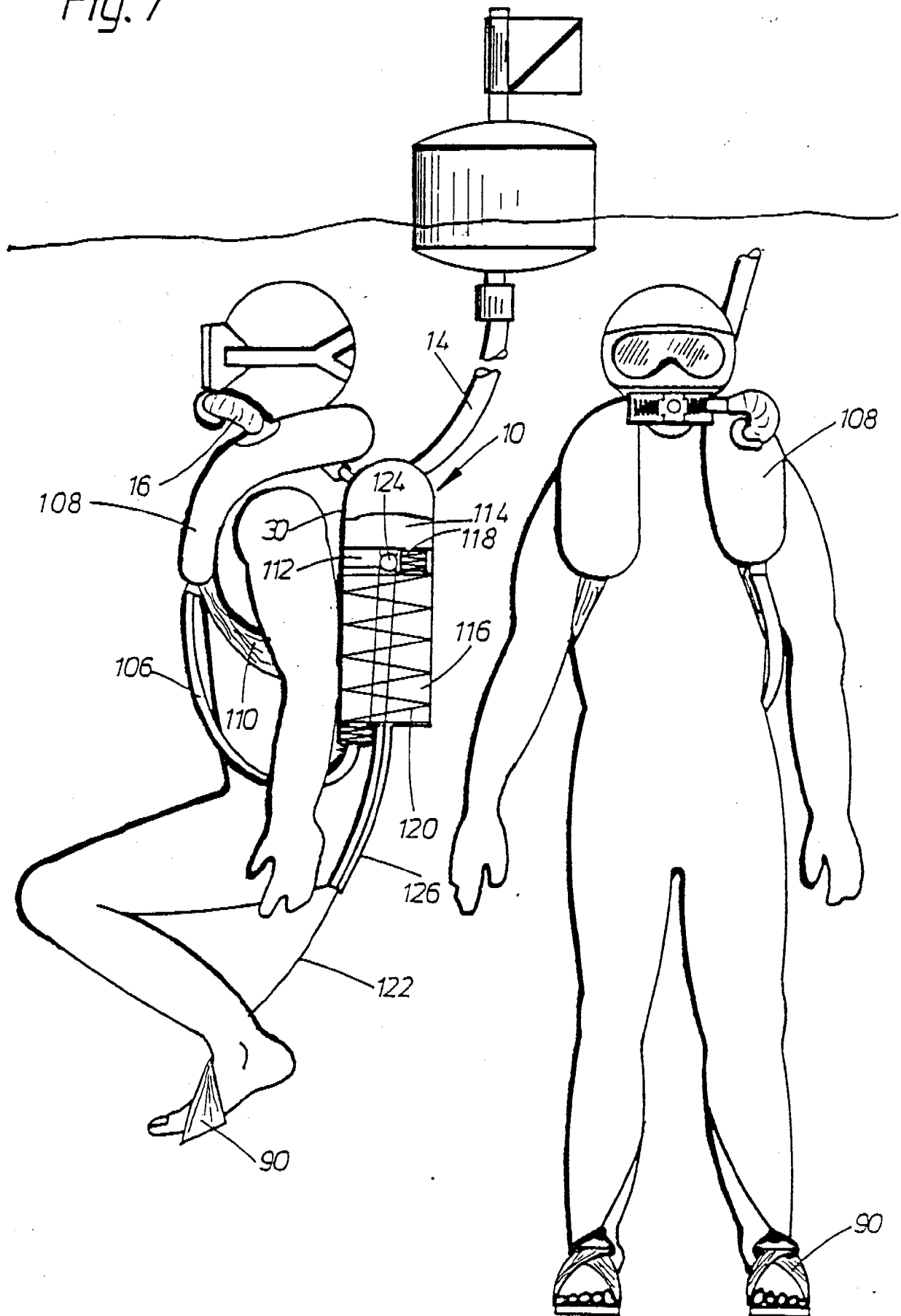


Fig. 8

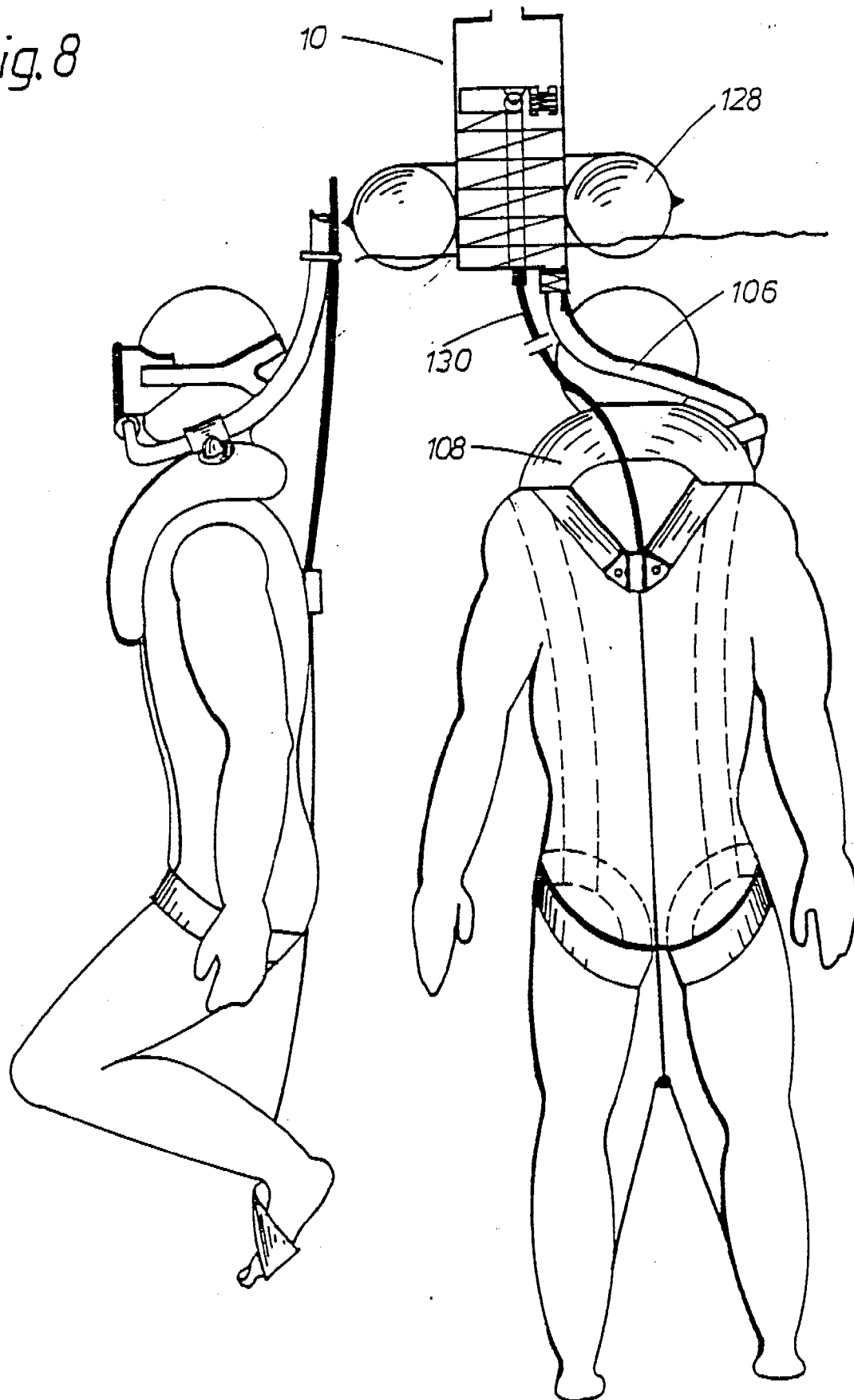


Fig. 9

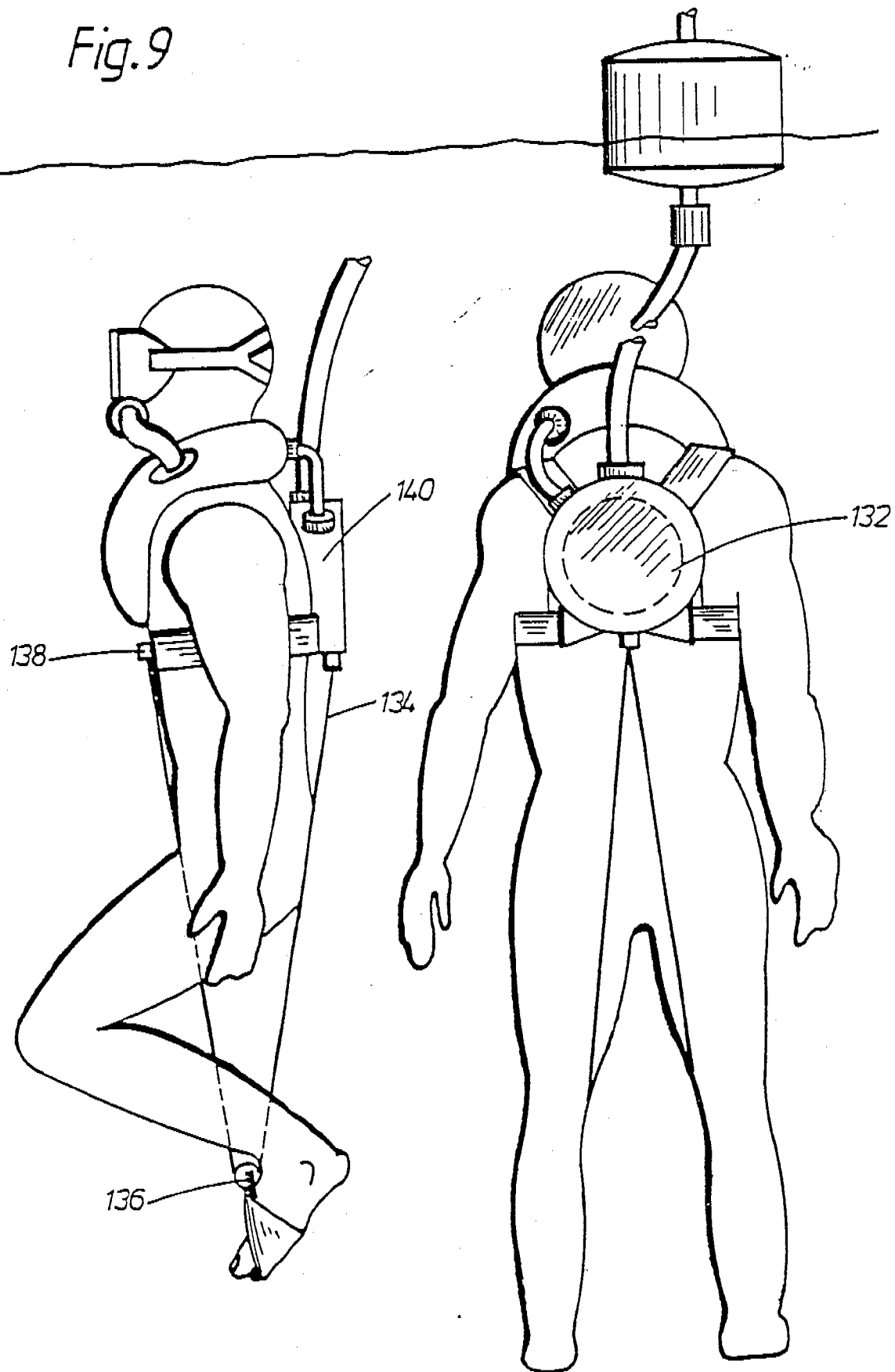


Fig. 10

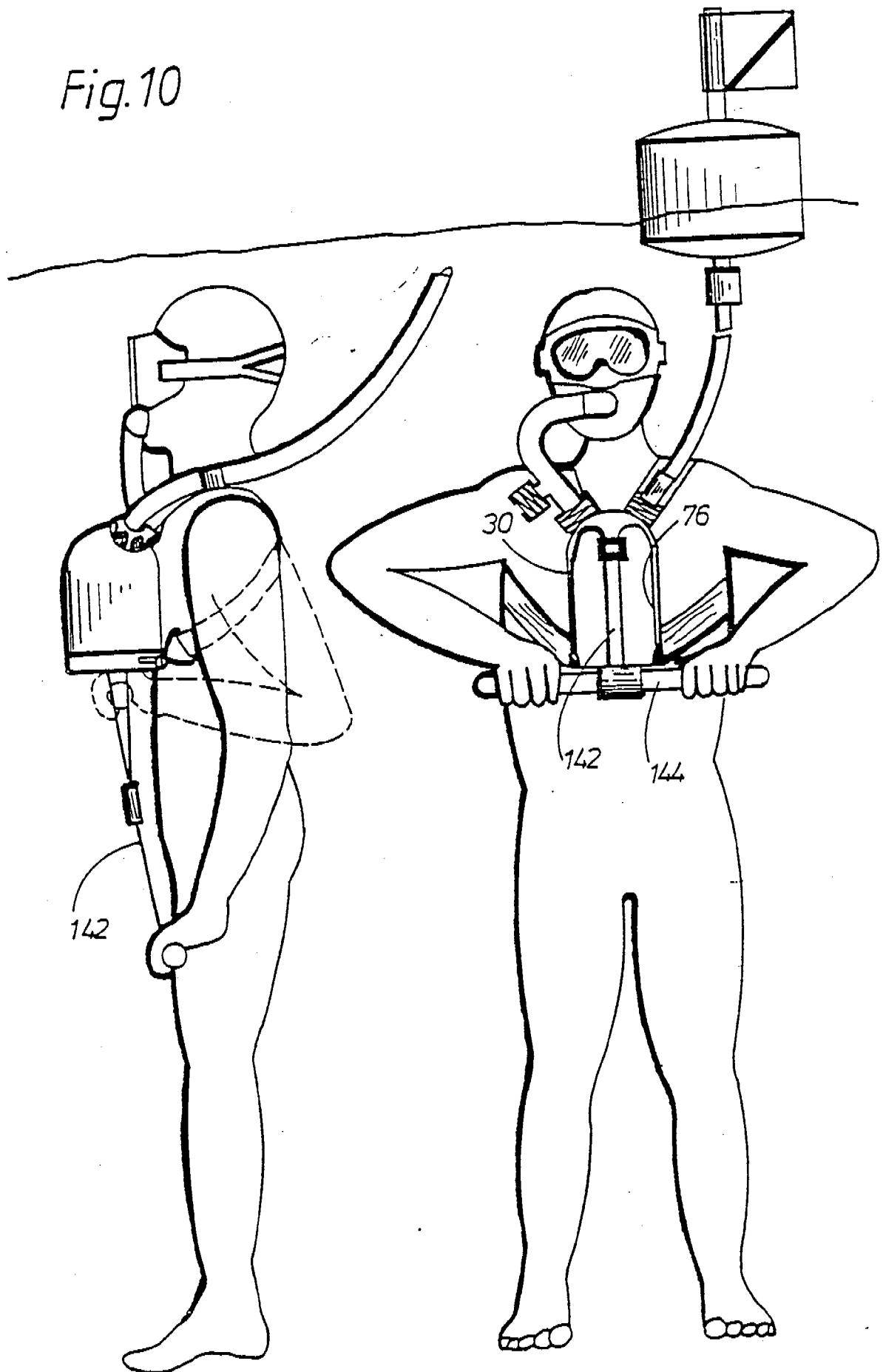


Fig. 13

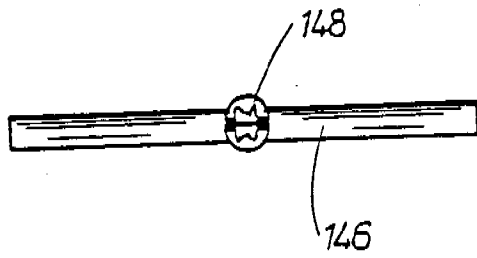


Fig. 12

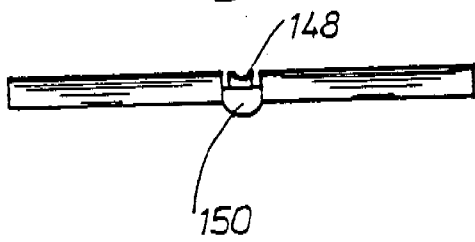


Fig. 11

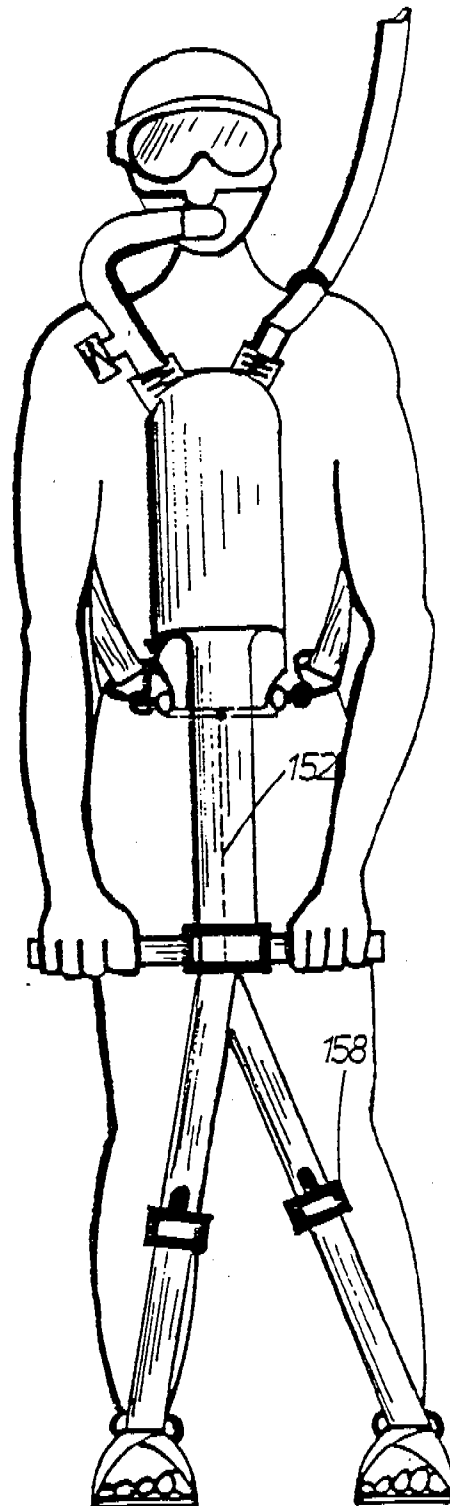
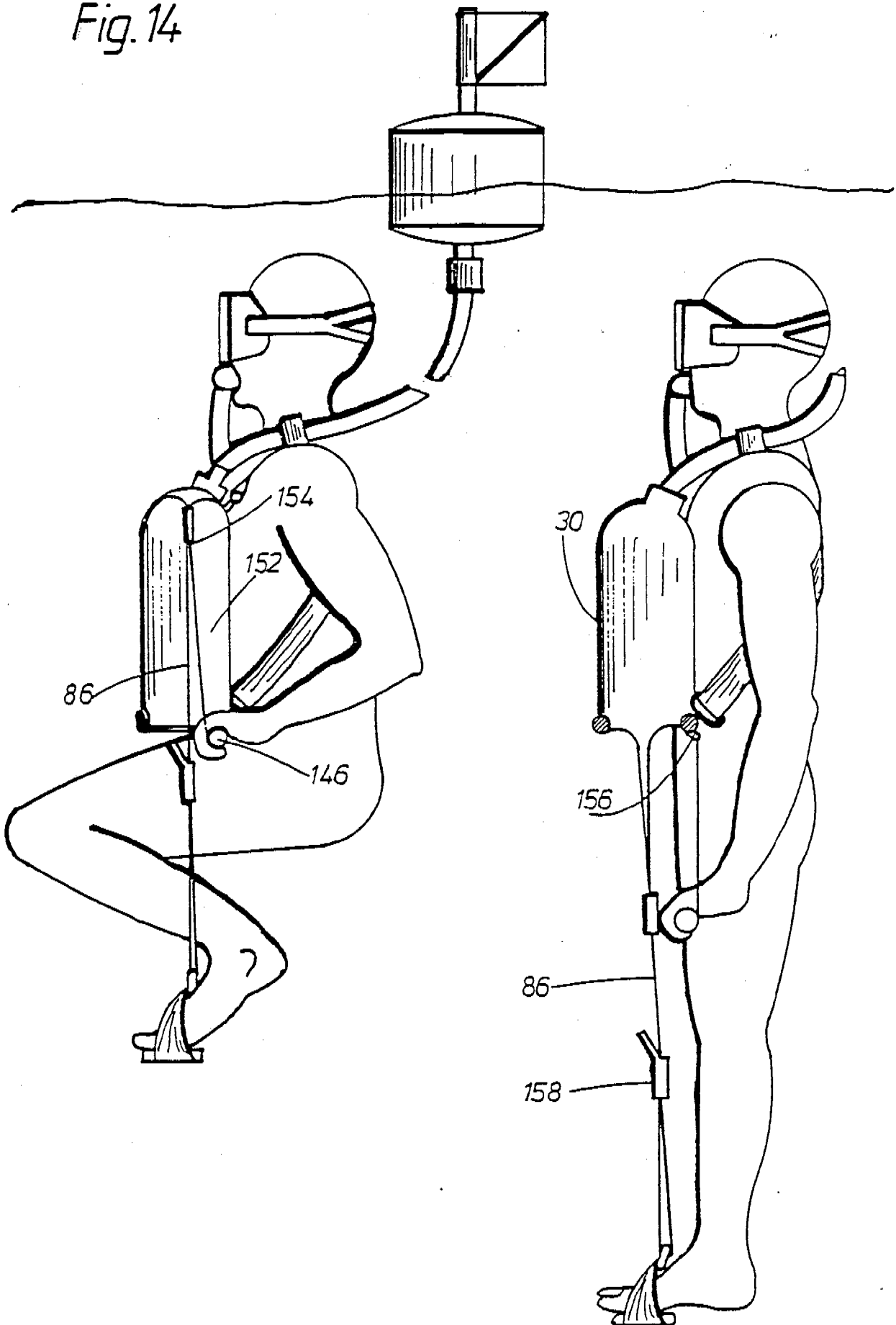


Fig. 14



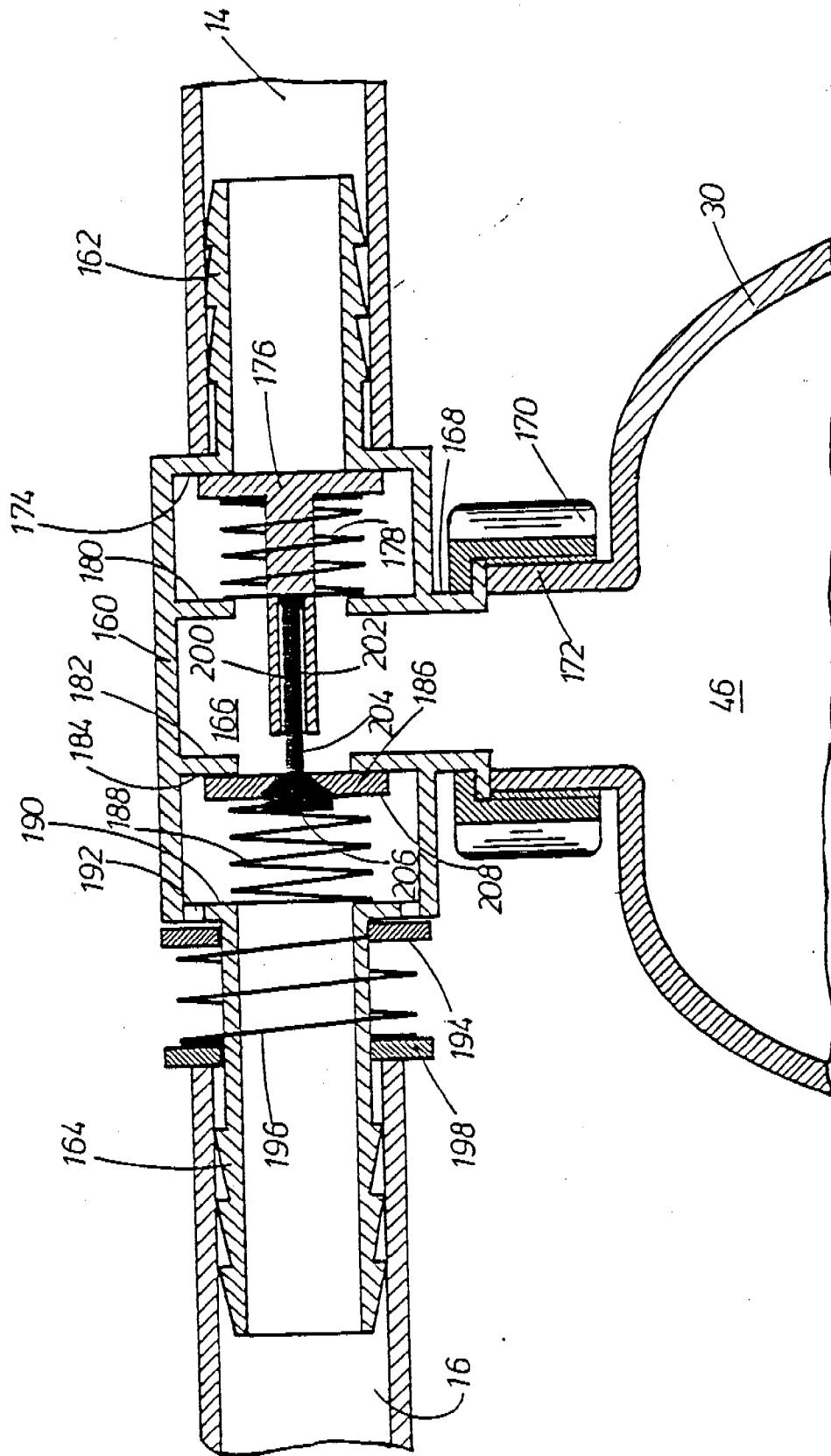


Fig.15