



(12) **SØKNAD**

(19) NO

(21) **20140404**

(13) **A1**

NORGE

(51) Int Cl.

E21B 33/037 (2006.01)

E21B 33/035 (2006.01)

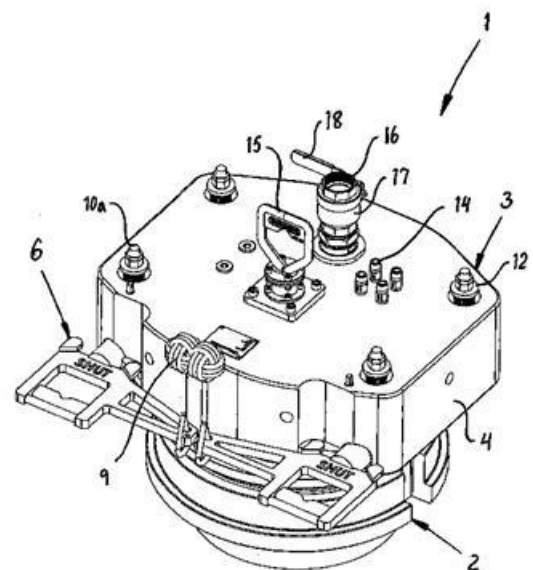
E21B 33/038 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20140404	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2014.03.28	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2014.03.28	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2015.09.29		
(73)	Innehaver	Aker Subsea AS, Postboks 94, 1325 LYSAKER, Norge		
(72)	Oppfinner	Johan Larsson, Hamngatan 13, SE-67231 ÅRJÄNG, Sverige		
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Oscarsgate 20, 0352 OSLO, Norge		

(54) Benevnelse **Beskyttelseslokk**
(57) Sammendrag

En undervanns beskyttelses-hette (1) konstruert for midlertidig bruk på en rørstuss (2), eller et rørboss, som skal installeres på utstyr installert under vann er beskrevet. Beskytteshetten (1) er designet som en fullborings trykkavlastningsventil, og er anordnet med ettergivende holdeinnretninger som gjør det mulig for beskytteshetten (1) å løfte seg en begrenset avstand fra rørstussens (2) ende-flate (2b) når utsatt for en forutbestemt trykkøkning inne i nevnte rørstuss (2).



Beskyttelses-hette

Foreliggende oppfinnelse vedrører en undervanns beskyttelses-hette konstruert for midlertidig bruk på en rørstuss, eller et rør-boss, som skal installeres på
5 utstyr installert under vann.

Under installasjonsarbeider på en undervannskonstruksjon, slik som et undervanns kompressorstasjon-fundament, skal mange mindre konstruksjoner bli senket ned fra overflaten og landet på fundamentet. Slike mindre
10 konstruksjoner kan innbefatte rør med åpne ender designet for seinere koplinger til utstyr eller rør på fundamentet. Hvert rør med åpen ende avslutter i en rørstuss designet med en standardisert flens. Før senket ned i sjøen, blir hver rør-ende utstyrt med en beskyttelses-hette, både for å hindre skade på rørstussen og for å unngå oppfylling av røret med sjøvann.

15 Under en nedsenkningsoperasjon kan lommer med luft i rørene brått ekspandere og skape høye trykk inne i røret. Slike høye trykk skulle fortrinnsvis bli evakuert så snart som de oppstår. Denne undervanns beskyttelses-hette er av en helt ny type, som så langt vi kjenner til, ikke er tidligere kjent ettersom den
20 er i stand til å virke som en trykkavlastningsventil som er i stand til å evakuere gjennom en fullboringsåpning, som dermed er i stand til å evakuere høye volumer, enten det er gass eller væske.

Den foreliggende beskyttelses-hette er primært tilveiebrakt for å kunne håndtere
25 skylling av undervannsplasserte rør. Under skylleoperasjoner presses store volumer av conserveringsfluider gjennom rørene for å evakuere sjøvann fra rørene. I slike situasjoner er full kontroll på trykkoppbygninger i rørene ikke til stede. For å sikre at hettene ikke blir ødelagt av trykkene, er et eller annet arrangement for å frigjøre fluidet nødvendig. Hva som eksisterer i dag er
30 tilbakeslagsventiler. Disse er små og klarer ikke å håndtere store volumer med mindre et stort antall ventiler blir brukt og en brudd-skive som gir en mulighet til å håndtere store volumer. Brudd-skiver etterlater imidlertid rørene åpne om aktivisert, som i sin tur resulterer i at hetten må bli erstattet og røret blir fylt med

sjøvann igjen og skyllingen må startes igjen på nytt. Den foreliggende hette muliggjør utslipp av store volumer med fluid fra rørene uten å etterlate rørene åpne for vann-inntrengning, ettersom hetten igjen lukker seg på så snart som trykket faller.

5

Dette blir løst ved en undervanns beskyttelses-hette av den innledningsvis nevnte type, som er kjennetegnet ved at beskyttelseshetten er designet som en full-boring trykkavlastningsventil, hvilken beskyttelses-hette er anordnet med ettergivende holdeinnretninger som gjør det mulig for beskyttelseshetten å løfte seg en begrenset avstand fra rørstussens ende-flate når utsatt for en forutbestemt trykkøkning inne i rørstussen.

10

I en utførelse omfatter hetten et hoved-legeme designet med en innvendig overflate anordnet til å ligge an mot og dekke den åpne rørstuss-ende.

15

Hoved-legemet kan omfatte et skjørt som stikker omkretsmessig ut fra hoved-legemet, og skjørtet er anordnet til å skrive over den åpne rørstuss-ende.

20

Med fordel, skjønt ikke absolutt nødvendig, kan en tetning være anordnet på den indre overflate av beskyttelses-hetten for ytterligere å tette mot rørstuss-enden. Som et alternativ, kan i stedet en tetning være anordnet på rørstuss-enden for ytterligere å tette mot den indre overflate av beskyttelses-hetten.

25

I en utførelse kan hoved-legemet være ettergivende fastholdt til rørstussen ved hjelp av en uavhengig innfestings- og strammeanordning. En slik uavhengig innfestings- og strammeanordning kan innbefatte en hette-låsestang, hvilken hette-låsestang er utstyrt med et betjeningshåndtak som er i stand til å dreie hette-låsestangen for å gripe med rørstussen for innfesting til denne.

30

I en foretrukken utførelse har hette-låsestangen et forsenket område som gjør det mulig for beskyttelseshetten å bli installert på rørstussen når hette-låsestangen er forhåndsinstallert i beskyttelseshetten og nevnte forsenkning

vender mot rørstussen, og er i stand til å fastlåse beskyttelseshetten til rørstussen når håndtaket dreies.

- 5 Med fordel kan den uavhengige innfestings- og strammeanordning innbefatte minst to uavhengige opplagringsinnretninger som bærer hette-låsestangen, hvilke opplagringsinnretninger er i sin tur ettergivende båret i nevnte hovedlegeme.

- 10 Hver uavhengige opplagringsinnretning kan omfatte en utstikkende og gjenget tapp på hvilken fjærpakken er installert, hvilken fjærpakke blir fastholdt mellom respektive skiver og minst en mutter holder fjærpakken på plass. Fjærpakken kan være justerbar i fjærspenning, hvilken justering finner sted ved dreining av mutteren på den gjengede tapp.

- 15 I en utførelse kan fjærpakken være en regulær spiralfjær, men fortrinnsvis en stabel med Belleville-fjærer, hvilke Belleville-fjærer kan bli stablet enten med den skålformede konfigurasjon i samme retning, eller i alternerende retning, hva som måtte tilveiebringe de ønskede fjærkarakteristikker.

- 20 I tillegg kan beskyttelses-hetten innbefatte en eller flere tilbakeslagsventiler av liten størrelse og installert gjennom beskyttelses-hetten og stikke ut, i tillegg til et ROV betjeningshåndtak for å kunne transportere beskyttelses-hetten gjennom sjøen.

- 25 I tillegg kan beskyttelses-hetten innbefatte et regulært innløpsrør, hvilket innløpsrør innbefatter en ventil, slik som en kuleventil, som er i stand til å avstenge eller åpne kommunikasjonen til rørstussens indre. Beskyttelses-hetten kan være tilvirket av et metallisk materiale, fortrinnsvis et lav vekt materiale, eller som et foretrukket materiale, et plastmateriale, fortrinnsvis et POM-C
- 30 materiale. Med fordel kan hver hette-låsestang innbefatte en kam-mekanisme som kan betjenes av håndtaket og foreta slik kammende handling når dreid.

Utførelseseksempel

Mens ulike aspekter ved den foreliggende oppfinnelse har blitt beskrevet i generelle termer ovenfor, vil et mer detaljert og ikke-begrensende eksempel på en utførelse bli beskrevet i det følgende med henvisning til tegningene, hvor:

- 5 Fig. 1A er et perspektivriiss av en beskyttelses-hette i samsvar med den foreliggende oppfinnelse installert på en rørstuss;
- Fig. 1B er beskyttelses-hetten i fig. 1A med delene fra hverandre;
- Fig. 1C er et riss nedenfra av beskyttelses-hetten i fig. 1A;
- Fig. 2 er et perspektivriiss av en uavhengig innfestnings- og strammeanordning;
- 10 Fig. 3 er et perspektivriiss av den uavhengige innfestings- og strammeanordning og del av beskyttelses-hetten og en stor tetning for å illustrere dens plassering inne i hetten;
- Fig. 4 er et toppriiss av den uavhengige innfestings- og strammeanordning i en lukket stilling;
- 15 Fig. 5 er et toppriiss av den uavhengige innfestings- og strammeanordning i en åpen stilling;
- Fig. 6 er et snittriss av kam-mekanismen betjent av håndtaket; og
- Fig. 7 er en andre utførelse av hetten som har et hovedsakelig sirkulært ytre design.

20

- Det gis først henvisning til fig. 1A som viser en komplett undervanns beskyttelses-hette 1 installert på toppen av et utstikkende rørende-stuss 2. Beskyttelses-hetten 1 er designet for midlertidig bruk på rørstussen 2 under nedsenking og ventetid før endelig oppkopling til et eller annet utstyr plassert
- 25 under vann. Fig. 1B og 1C viser i nærmere detalj komponenter av beskyttelses-hetten 1 når de er trukket ut av hette-legemet for illustrasjonsformål. Fig. 1A til fig. 1C bør ses på under den videre detaljerte beskrivelse av fig. 2-7 for å motta en bedre forståelse av hettens 1 konstruksjon og dens funksjon.

- 30 Beskyttelses-hetten 1 er designet som en fullborings trykkavlastningsventil, som betyr at når den åpner for å avlaste trykk, gjør åpningen bruk av hele rørets strømningsareal, dvs dimensjonen til hele rørets eller rørstussens boring. Dette betyr at evakueringen av trykket skjer momentant. For å få dette til, er

beskyttelses-hetten 1 anordnet med ettergivende holdeinnretninger, som illustrert i fig. 2, som gjør beskyttelses-hetten 1 i stand til å løfte en begrenset avstand av fra ende-flaten til rørstussen 2 når utsatt for et forutbestemt trykk inne i rørbosset 2.

5

Den undervanns beskyttelses-hette innbefatter et hoved-legeme, eller hovedhus 3, som fortrinnsvis er tilvirket av et lettvektig materiale, så som polymer materiale, slik som POM-C. Imidlertid er aluminium eller annet egnet lettvektig metall eller materiale tenkelig. Imidlertid er kryping av et plastmateriale en bekymring som man må ta i betraktning når design og dimensjoner blir beregnet og tilvirket.

Hovedhuset 3 innbefatter et skjørt 4 som stikker omkretsmessig ut fra hovedhuset 3. Skjørtet 4 er designet til å entre den åpne rørstuss-ende og innbefatter innvendige føringsinnretninger for å lette slik entring inntil de er fullstendig innført i hverandre og ligger an. Den innvendige overflate av hovedhuset 3 er designet til å dekke over og til slutt ligge an mot den åpne rørstuss-ende når riktig installert. Som indikert i fig. 3, er en tetning 5 anordnet på den indre anleggsflate på hovedhuset 3 (kun toppflaten av denne er vist i fig. 3) for å foreta ytterligere tetning mot rørstussens 2 ende. Som en alternativ løsning kan tetningen være anordnet på rørstussens 2 ende i stedet for den indre overflate av hovedhuset, eller på begge om ønsket.

Som nevnt, og med henvisning til fig. 2, er undervanns beskyttelses-hetten 1 ettergivende holdt til rørbosset 2 ved hjelp av en uavhengig innfestnings- og strammeanordning 6. Den uavhengige innfestnings- og strammeanordning 6 innbefatter en hette-låsestang 7. Hette-låsestangen 7 er utstyrt med et betjeningshåndtak 8, som i sin tur kan manøvreres med en «ape-neve» 9. Ape-neven 9 er anordnet for lett grep med en robotarm på en ROV (ikke vist). For å gjøre ape-neven 9 klar for beredskapsstilling, er ape-neven 9 fortrinnsvis laget med oppdrift. Robotarmen blir så i stand til å dreie hette-låsestangen 7 for å foreta inngrep mellom hette-låsestangen 7 og en flens på rørbosset for feste til dette.

- Hette-låsestangen 7 har et forsenket eller utspart område 7a, hvilket utspart område gjør det mulig for beskyttelses-hetten 1 å bli installert på rørstussen 2 når hette-låsestangen 7 er forhåndinstallert i beskyttelses-hetten 1. Dette er
- 5 bare mulig når det utsparte området 7a vender mot rørstussen 2 slik at hette-låsestangen 7 kan passere flensen på rørstussen 2. Da vil det være mulig å låse fast beskyttelses-hetten 1 til rørstussen 2 når håndtaket 8 og hette-låsestangen 7 blir dreid og det utsparte området 7a vender enten oppover eller nedover.
- 10
- Den uavhengige innfestings- og strammeanordning 6 innbefatter minst to uavhengige opplagerinnretninger 10 som bærer nevnte hette-låsestang 7. Hver opplagerinnretning 10 er i sin tur ettergivende båret i beskyttelses-hettens 1 hoved-hus 3. Hver opplagerinnretning 10 er ettergivende båret i hoved-huset 3
- 15 ved hjelp av respektive fjærpakke 11. Fjærpakken gjør det mulig for respektive opplagerinnretning 10 å gi etter når betjeningshåndtaket 8 og tilhørende hette-låsestang 7 blir dreid.
- Hver uavhengig opplagerinnretning 10 innbefatter en fremspringende og
- 20 gjenget tapp 10a på hvilken nevnte fjærpakke 11 er installert. Hver fjærpakke 11 er fastholdt mellom respektive skiver 12 og minst en mutter 13 holder fjærpakken 11 på plass. Nok en mutter, en låsemutter 13a, kan bli brukt på toppen av den første mutter for å unngå at den første mutter 13 dreier på den gjengede tapp 10a.
- 25
- Hver fjærpakke 11 er konstruert til å være justerbar mht. fjærspenning. Slik justering finner sted ved å dreie mutteren 13 på den gjengede tapp 10a og så låse mutteren 13 ved hjelp av låsemutteren 13a.
- 30
- Hver fjærpakke 11 kan være en stabel av Belleville fjærer. Belleville fjærene kan stables enten med den skålformede konfigurasjon i samme retning, eller i alternerende retning, hva enn som gir den nødvendige eller ønskede

fjærkarakteristikk. Også en spiralfjær er tenkelig, hva som måtte være best egnet.

5 Beskyttelses-hetten 1 innbefatter en eller flere tilbakeslagsventiler 14 av liten størrelse som er installert gjennom beskyttelses-hetten 1. I tillegg kan et ROV betjenbart håndtak 15 for transport av hetten 1 være anordnet på hovedhuset 3. Beskyttelses-hetten 1 innbefatter også et regulært innløpsrør 16, hvilket innløpsrør 16 innbefatter en ventil 17, slik som en kuleventil med et håndtak 18.

10 Beskyttelses-hetten 1 kan, som nevnt, bli tilvirket av et metallisk materiale, med fordel et lettvektig metall, eller et plastmateriale, fortrinnsvis et POM-C materiale.

15 Fig. 4 og 5 er topp-riss av den uavhengige innfestnings- og strammeanordning 6 hvor utsparingene 7a i de respektive låsestenger 7, er tydelig vist. Når installert i beskyttelses-hetten 1, og i den åpne stilling i fig. 5, kan den uavhengige innfestnings- og strammeanordning 6 passere over en utstikkende rørstuss 2 som har en utvendig omkretsmessig forløpende flens. Slik passering over flensen er gjort mulig på grunn av det faktum at de respektive utsparinger 20 7a i låsestengene 7 vender mot hverandre. Håndtakene 8 indikerer da «OPEN».

Når beskyttelseseskappen 1 er installert på rørstussen 2, og i den lukkede stilling i fig. 4, kan den uavhengige innfestnings- og strammeanordning 6 passere over 25 den utstikkende rørstuss på grunn av den utvendig omkretsmessig forløpende flens. Dette skyldes det faktum at de respektive utsparinger 7a i låsestengene 7 nå har blitt dreid 180 grader og vender bort fra hverandre. Håndtakene 8 indikerer da «SHUT».

30 Fig. 6 viser et forstørret snittriss gjennom beskyttelses-hetten 1 og rørstussen 2 hvor låsestangen 7 foretar inngrep med flensen 2a på rørstussen 2. Nærmere bestemt, hette-låsestangen 7 innbefatter en kam-mekanisme 7b som blir betjent av håndtaket 8 via låsestangen 7. Kam-mekanismen 7b er en spesialmaskinert

flate som har en kurvatur tilpasset til den skrå omkretsmessig forløpende flate 2a' på flensen 2a og er en fortsettelse av det utsparte området 7a på hette-låsestangen 7.

- 5 Henvisning gis nå til fig. 7 som viser en andre utførelse av den undervanns beskyttelses-hette 1' designet til å bli installert oppe på en utstikkende rørstuss. Beskyttelses-hetten 1' er, som før, designet for temporær bruk på en rørstuss under nedsenking og beredskapstid før endelig kopling til et eller annet utstyr lokalisert på sjøbunnen. I denne utførelsen har det ytre hus 4' hovedsakelig sirkulært utseende innbefattende noen utskjæringer. Ellers er de respektive elementer like med de beskrevet sammen med figur 1 utførelsen.
- 10

Betjeningen av den uavhengige innfestnings- og strammeanordning 6 vil nå bli beskrevet i forbindelse med fig. 1 til 6, spesielt fig. 6.

15

- Når beskyttelses-hetten 1, med håndtakene 8 i «OPEN» stilling, blir landet på rørstussen 2 og den innvendige overflate på beskyttelses-hetten 1 støter mot rørstussens 2 ende 2a, blir tetningen 5 klemt mellom disse flater. For å foreta sikkert inngrep mellom beskyttelses-hetten 1 og rørstussen 2, blir håndtakene dreid omkring 180 grader til «SHUT» stilling. Ved et eller annet sted ved slik dreining av håndtakene 8, foretar kam-mekanismeplatten 7b' kontakt og inngrep med skråflaten 2a' på flensen 2a. Ved videre og fortsatt dreining av håndtakene 8, foretar kam-mekanismeplatten 7b' videre og mer fast inngrep med flensen 2a. Når håndtakene 8 blir dreid, blir de respektive fjærpakker 11, som er i anlegg i beskyttelses-hetten 1, strammet, og dermed blir beskyttelses-hetten 1 fastholdt av en forutbestemt fjærkraft mot rørstussens 2 ende 2b. Fjærkraften i fjærpakken 11 må bli overskredet før beskyttelses-hetten 1 blir løftet av fra rørstussens 2 ende 2b for å avlaste for høyt indre trykk. På denne måte har man oppnådd en fullborings avlastningsventil.
- 20
- 25

30

P a t e n t k r a v

1.

Undervanns beskyttelses-hette (1) konstruert for midlertidig bruk på en rørstuss
5 (2) som skal installeres på utstyr installert under vann, **karakterisert ved at**
beskyttelseshetten (1) er designet som en full-boring trykkavlastningsventil,
hvilken beskyttelses-hette (1) er anordnet med ettergivende holdeinnretninger
som gjør det mulig for beskyttelseshetten (1) å løfte seg en begrenset avstand
fra rørstussens (2) ende-flate (2b) når utsatt for en forutbestemt trykkøkning
10 inne i nevnte rørstuss (2).

2.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 1, **karakterisert ved at**
beskyttelseshetten (1) omfatter et hoved-legeme (3) designet med en innvendig
15 overflate anordnet til å ligge an mot og dekke den åpne rørstuss-ende (2b).

3.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 2, **karakterisert ved at** hoved-
legemet (3) omfatter et skjørt (4) som stikker omkretsmessig ut fra hoved-
20 legemet (3), hvilket skjørt (4) er anordnet til å skreve over den åpne rørstuss-
ende (2b).

4.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 2 eller 3, **karakterisert ved at**
25 en tetning (5) er anordnet på den indre overflate for ytterligere å tette mot
rørstuss-enden (2b).

5.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 2 eller 3, **karakterisert ved at**
30 en tetning (5) er anordnet på rørstuss-enden (2b) for ytterligere å tette mot den
indre overflate.

6.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i ett av kravene 1-5, **karakterisert ved at** hoved-legemet (3) er ettergivende fastholdt til rørstussen (2) ved hjelp av en uavhengig innfestings- og strammeanordning (6).

5 7.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 6, **karakterisert ved at** den uavhengige innfestings- og strammeanordning (6) innbefatter en hette-låsestang (7), hvilken hette-låsestang (7) er utstyrt med et betjeningshåndtak (8) som er i stand til å dreie hette-låsestangen (7) for å gripe med nevnte rørstuss (2) for innfesting til denne.

10

8.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 7, **karakterisert ved at** hette-låsestangen (7) har et forsenket område (7a) som gjør det mulig for beskyttelseshetten (1) å bli installert på rørstussen (2) når hette-låsestangen (7) er forhåndsinstallert i beskyttelseshetten (1) og nevnte forsenkning (7a) vender mot rørstussen (2), og i stand til å fastlåse beskyttelseshetten (1) til rørstussen (2) når håndtaket (8) dreies.

15

20 9.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i ett av kravene 6-8, **karakterisert ved at** den uavhengige innfestings- og strammeanordning (6) innbefatter minst to uavhengige opplagringsinnretninger (10) som bærer hette-låsestangen (7), hvilke opplagringsinnretninger (10) er i sin tur ettergivende båret i nevnte hoved-legeme (3).

25

10.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 9, **karakterisert ved at** de minst to uavhengige opplagringsinnretninger (10) som bærer hette-låsestangen (7) er ettergivende båret i hoved-legemet (3) ved hjelp av respektiv fjærpakke (11), hvilken fjærpakke (11) gjør det mulig for respektiv opplagringsinnretning (10) å gi etter når nevnte betjeningshåndtak (8) og tilhørende hette-låsestang (7) blir dreid.

30

11.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 10, **karakterisert ved at** hver uavhengige opplagringsinnretning (10) omfatter en utstikkende og gjenget tapp (10a) inn i hvilken fjærpakken (11) er installert, hvilken fjærpakke (11) blir fastholdt mellom respektive skiver (12) og minst en mutter (13) holder fjærpakken (11) på plass.

12.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i krav 11, **karakterisert ved at** hver fjærpakke (11) er justerbar i fjærspenning, hvilken justering finner sted ved dreining av mutteren (13) på den gjengede tapp)10a).

13.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i ett av kravene 10-12, **karakterisert ved at** fjærpakken (11) er en stabel med Belleville-fjærer, hvilke Belleville-fjærer kan bli stablet enten med den skålformede konfigurasjon (11) i samme retning, eller i alternerende retning, hva som måtte tilveiebringe de ønskede fjærkarakteristikker.

14.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i ett av kravene 1-13, **karakterisert ved at** beskyttelses-hetten (1) innbefatter en eller flere tilbakeslagsventiler (14) av liten størrelse og installert gjennom beskyttelses-hetten, i tillegg til et ROV betjeningshåndtak (15).

15.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i ett av kravene 1-14, **karakterisert ved at** beskyttelses-hetten (1) innbefatter et regulært innløpsrør (16), hvilket innløpsrør innbefatter en ventil (17), slik som en kuleventil.

16.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i ett av kravene 1-15, **karakterisert ved at** beskyttelses-hetten (1) er tilvirket av et metallisk materiale, fortrinnsvis et lav vekt materiale, eller et plastmateriale, fortrinnsvis et POM-C materiale.

5

17.

Undervanns beskyttelses-hette som angitt i ett av kravene 7-16, **karakterisert ved at** hver hette-låsestang (7) innbefatter en kam-mekanisme (7b) betjent av nevnte håndtak (8).

10

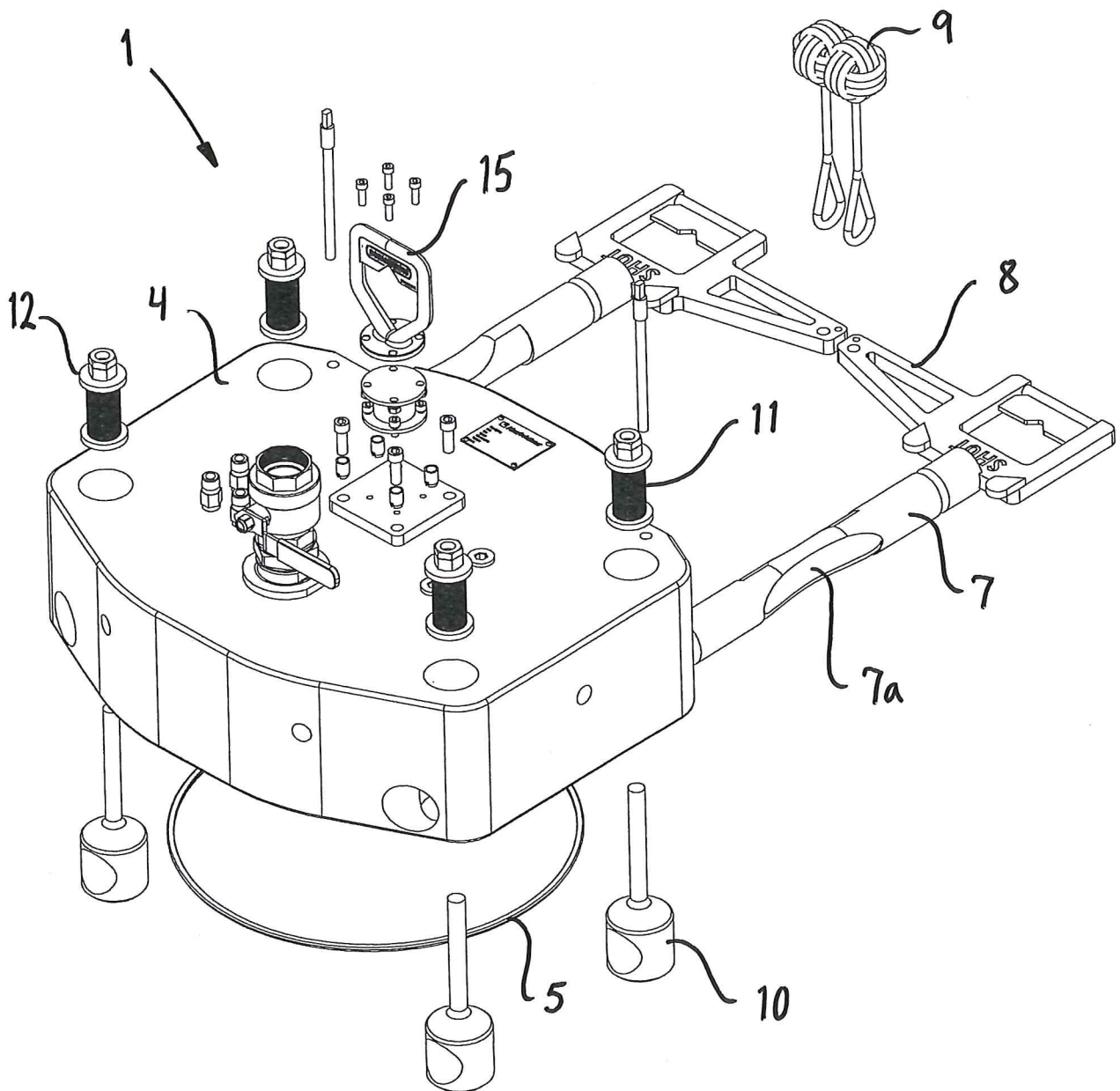


Fig.1B.

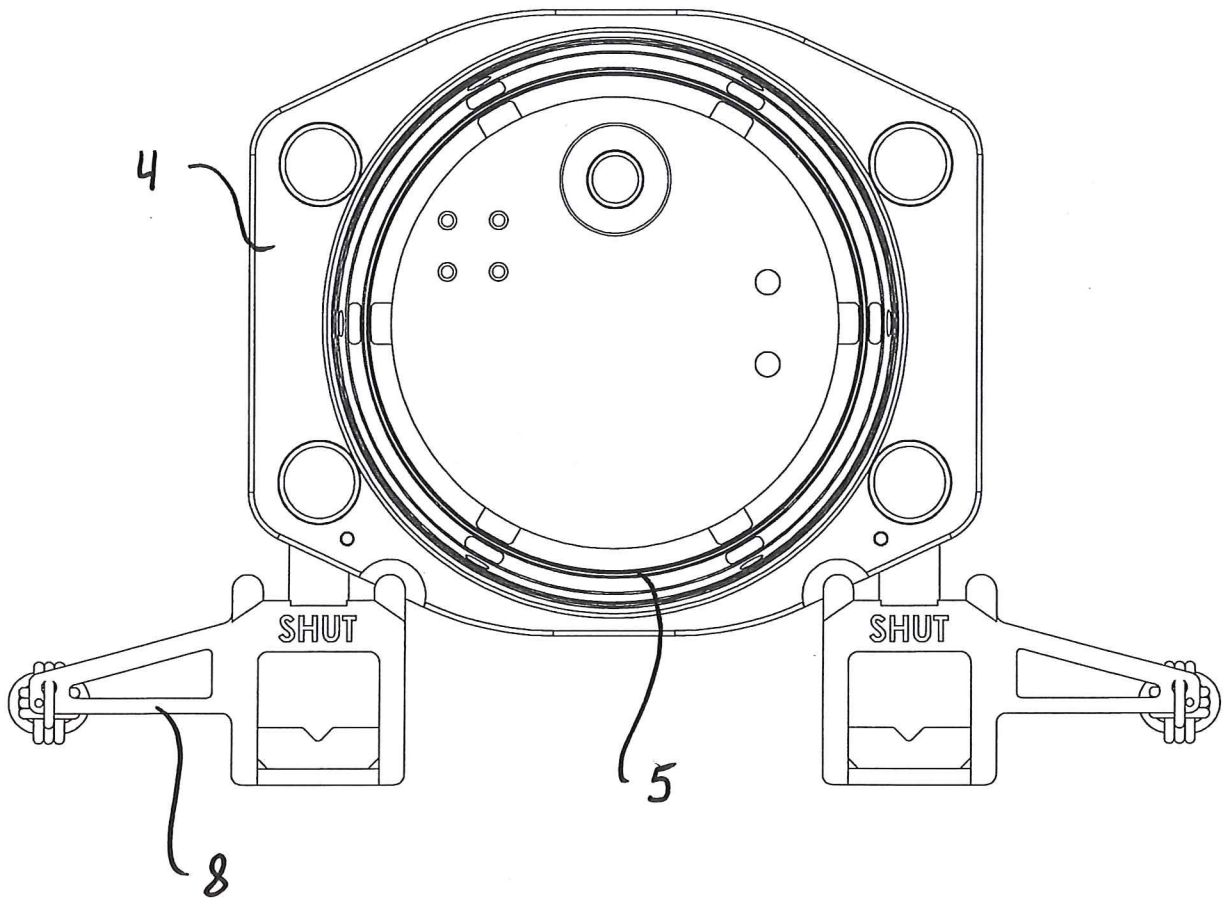


Fig.1C.

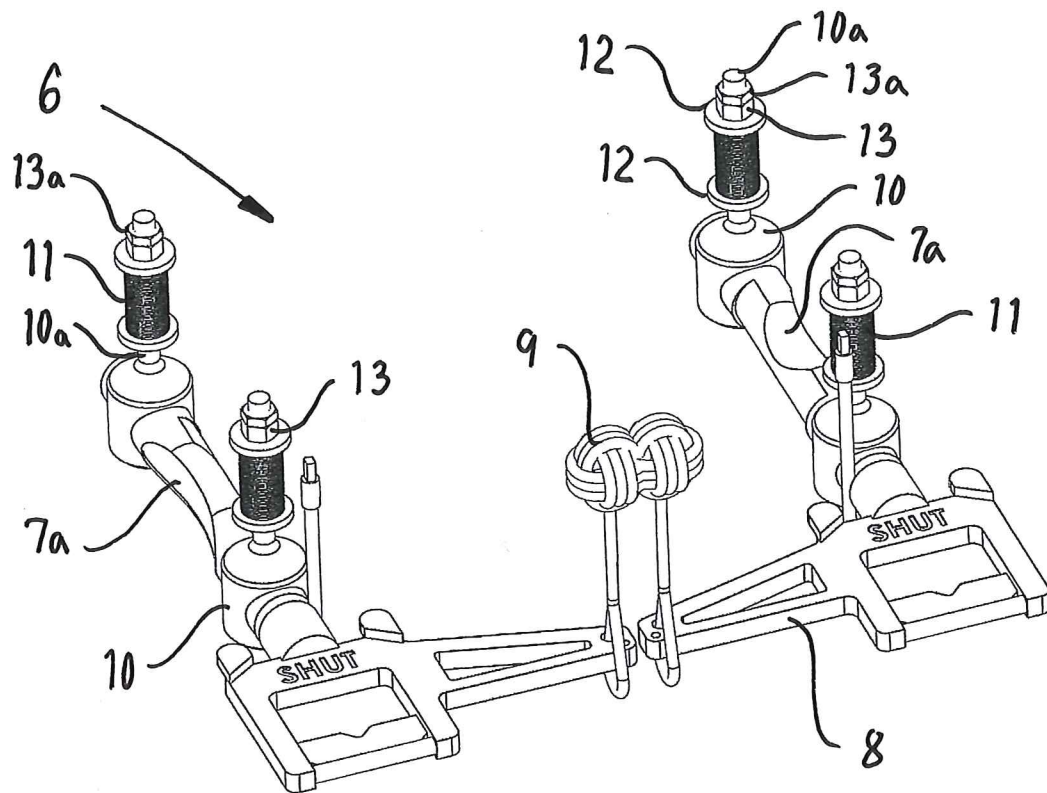


Fig. 2.

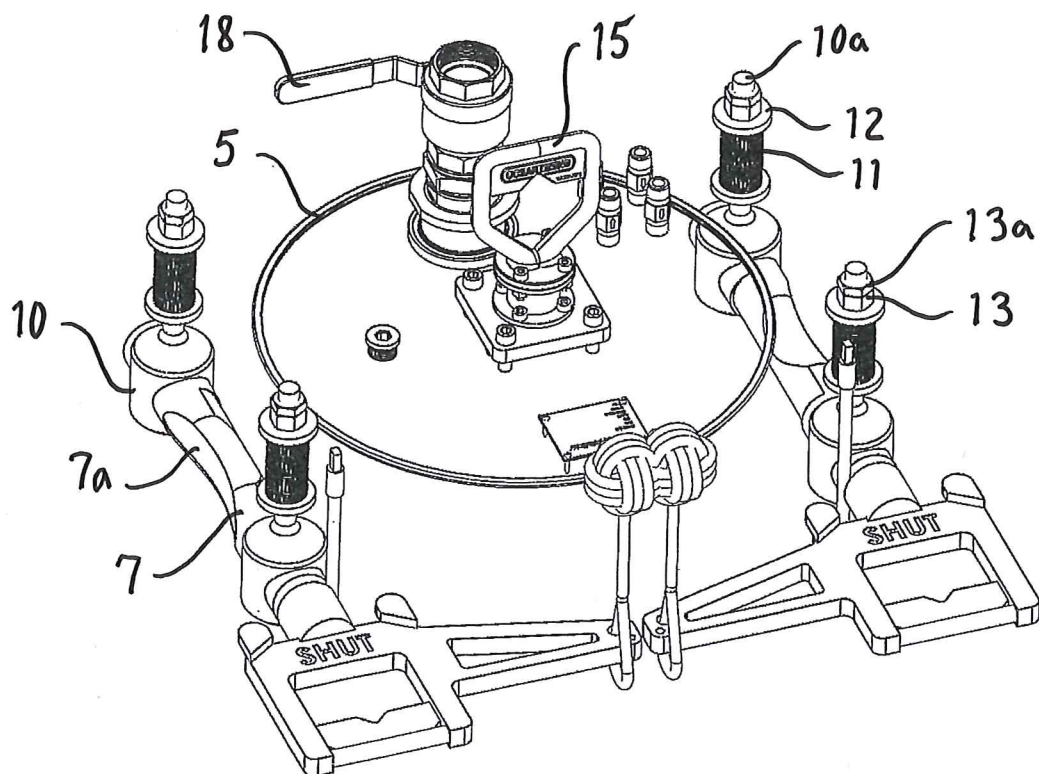


Fig. 3.

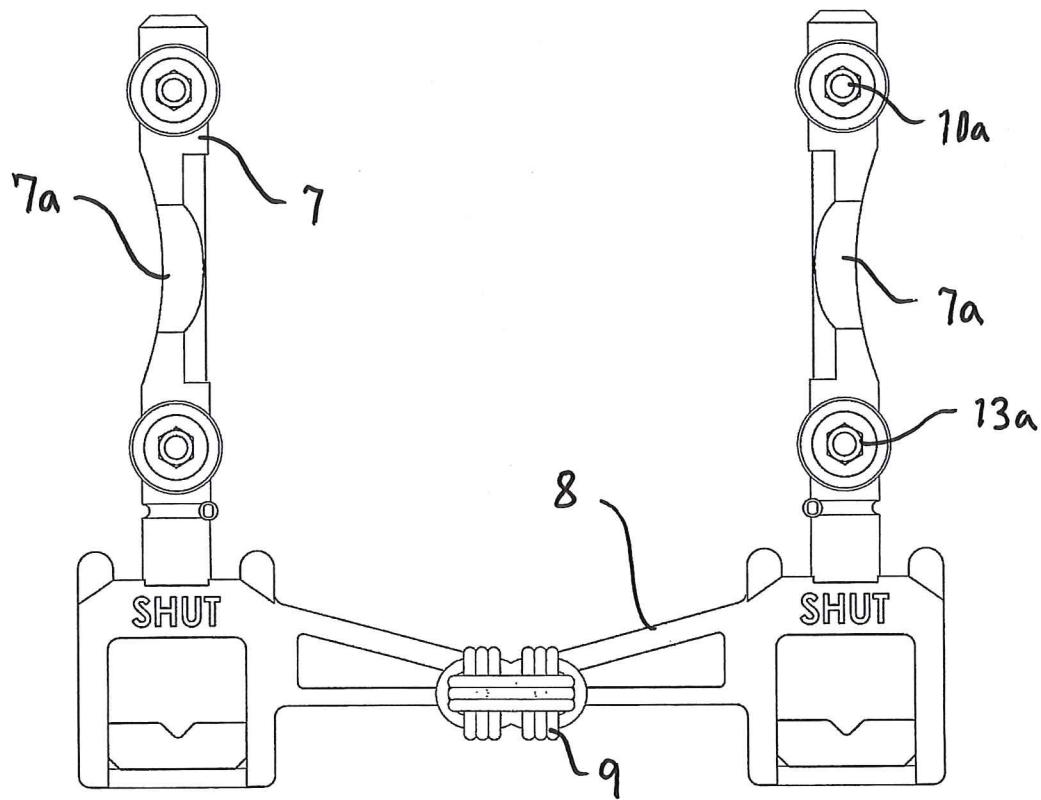


Fig. 4.

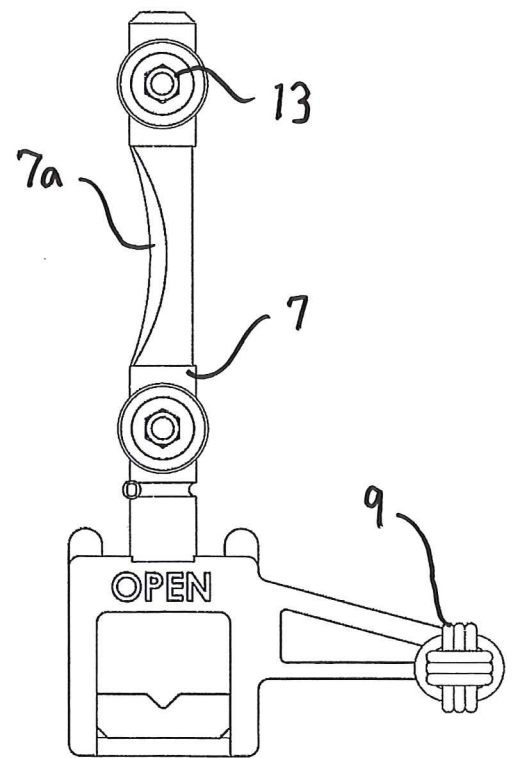
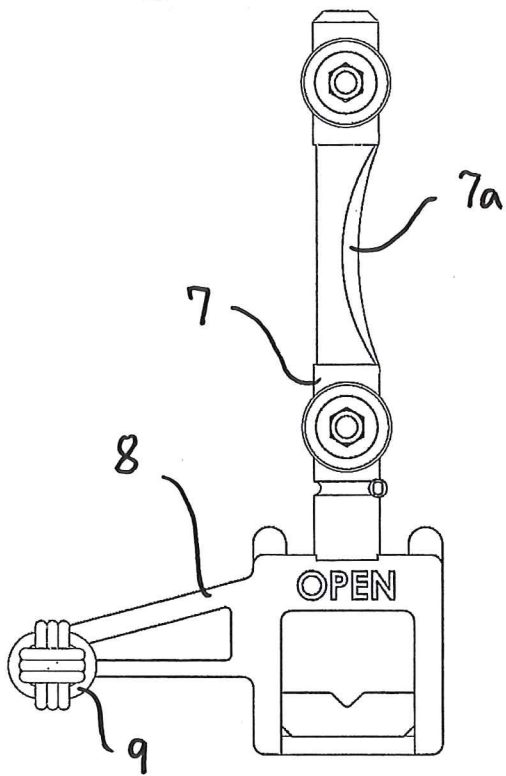


Fig. 5.

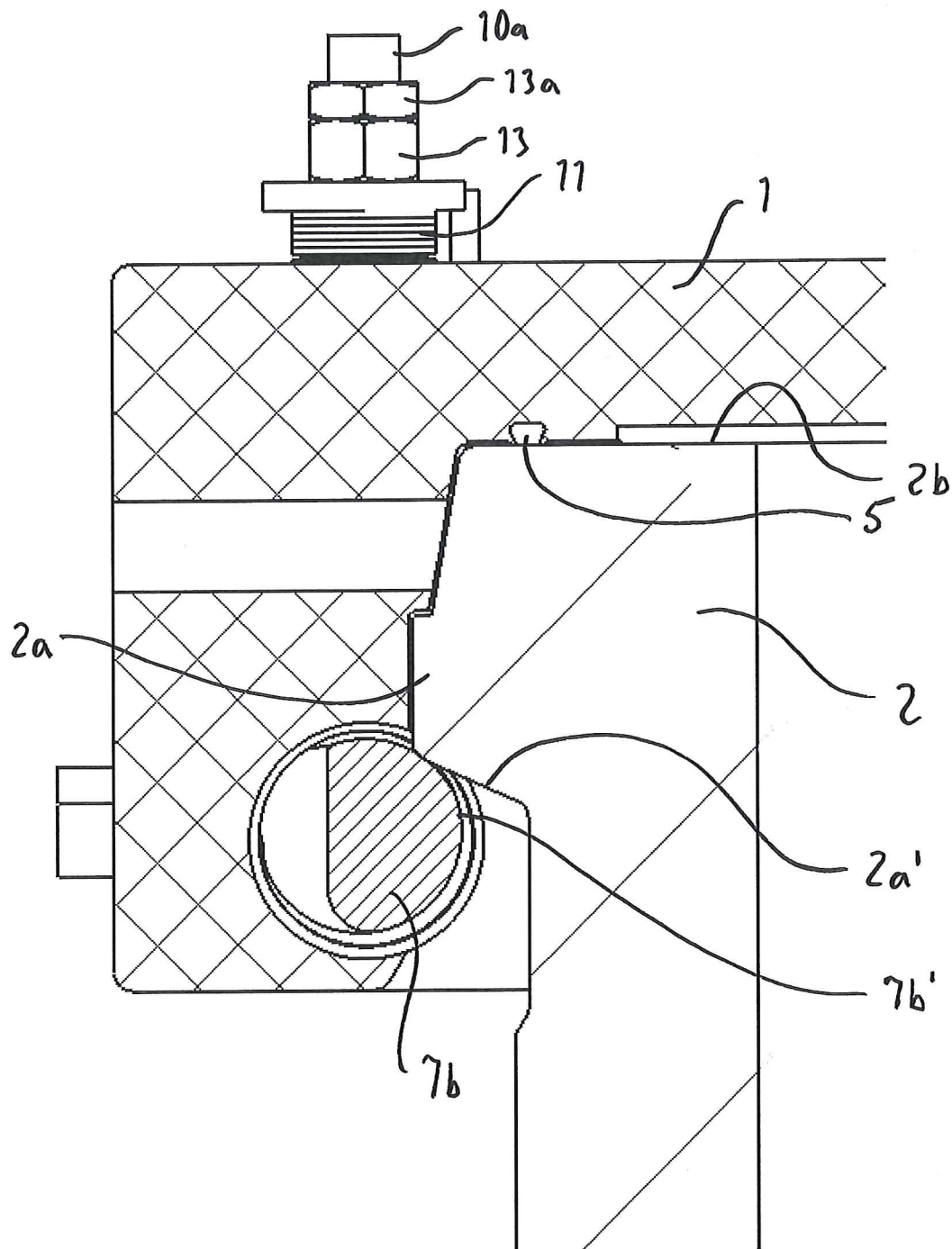


Fig.6.

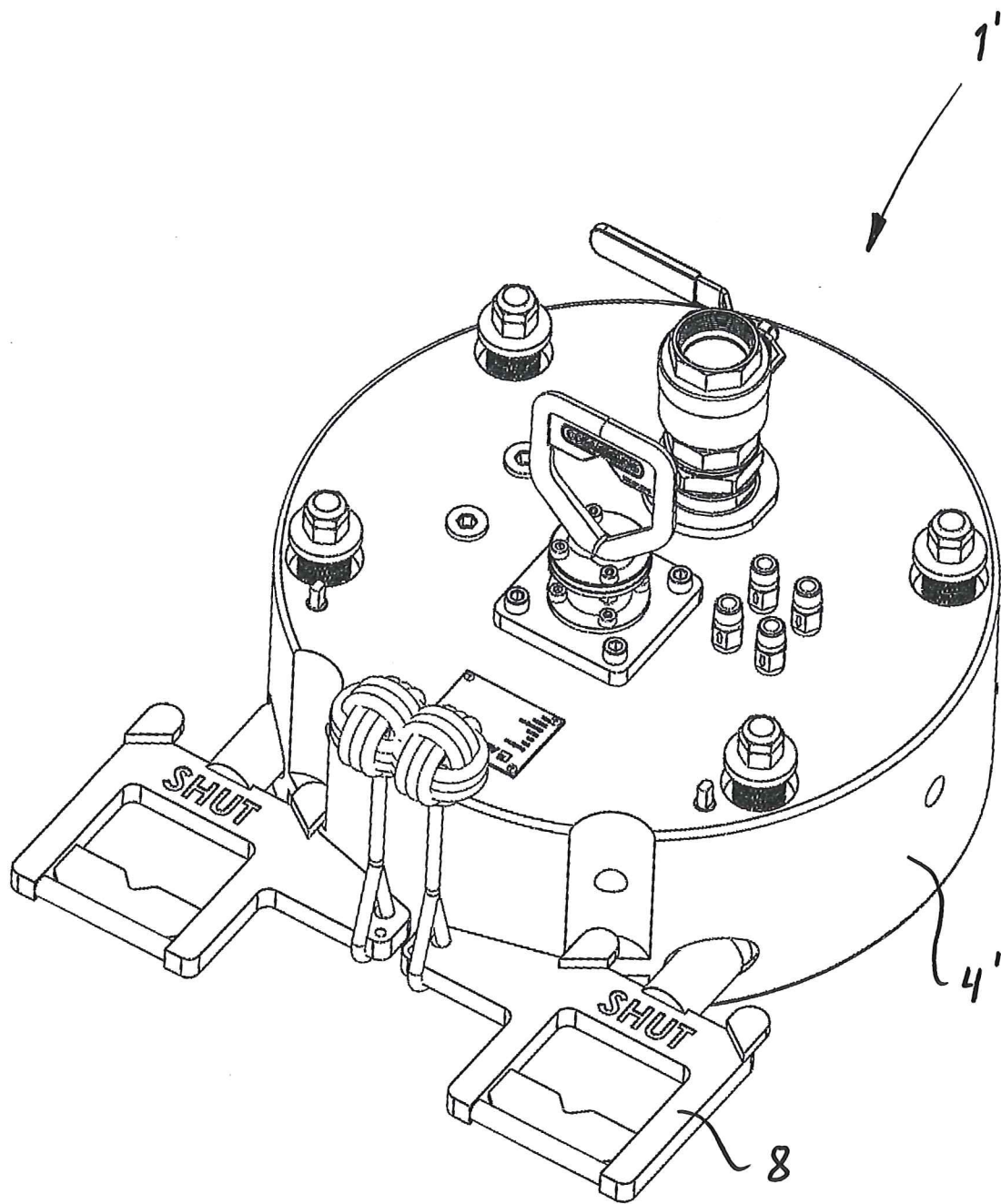


Fig.7.