



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **328055**

(13) **B1**

NORGE

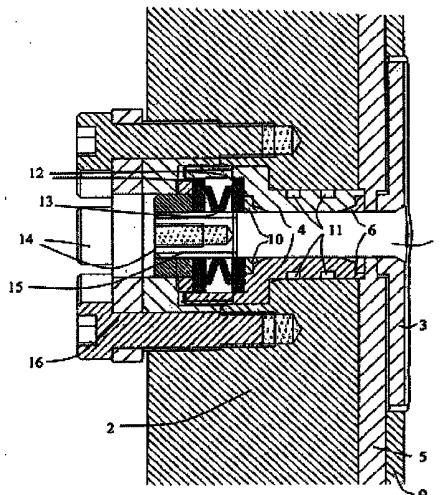
(51) Int Cl.
G01F 1/58 (2006.01)
G01F 1/56 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20063976	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2006.09.05	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2006.09.05	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2008.03.06		
(45)	Meddelt	2009.11.23		
(73)	Innehaver	Roxar Flow Measurement AS, Postboks 2364 Solheimsviken, 5824 BERGEN		
(72)	Oppfinner	Johnny Jakobsen, Nattlandsfjellet 150, 5098 BERGEN		
(74)	Fullmektig	Protector Intellectual Property Consultants AS, Postboks 5074 Majorstua, 0301 OSLO		

(54)	Benevnelse	Forseglet elektrodeenhet for måling av fluider
(56)	Anførte publikasjoner	JP 2004-333406 A, US 3158682, WO 2006/063929 A2
(57)	Sammendrag	

Den foreliggende oppfinnelsen er relatert til en forseglet elektrodeenhet for måling av fluider i et trykksatt rør eller beholder som har en vegg, for å tilveiebringe kontakt mellom en elektrode i kontakt med fluidet og utsiden, nevnte enhet innbefatter en ledende bolt som strekker seg fra nevnte elektrode og gjennom vegg, og videre innbefatter: en første foring i nevnte rør eller beholder av et elastisk og forseglende materiale som har en åpning for nevnte bolt og isolerer elektroden fra vegg, en første tetningsring tilpasset rundt bolt, nevnte foring er mellom den første tetningsringen og elektroden, en kappe som omgir nevnte bolt har en hovedsakelig konisk første fordypning som delvis mottar nevnte første tetningsring og tilveiebrakt et radiale trykk på nevnte tetningsring når den er trykt inn i nevnte fordypning, og et tetningsmiddel på utsiden av nevnte vegg for å påføre et trykk som tvinger elektroden mot vegg og derfor et trykk mellom nevnte foring, nevnte tetningsring og nevnte kappe.



Forseglet elektrodeenhet for måling av fluider

Den foreliggende oppfinnelsen er relatert til en forseglet elektrodeenhet for måling av fluider i et trykksatt rør eller beholder som har en vegg for å tilveiebringe kontakt

5 mellom en elektrode i kontakt med fluidet og utsiden. Nevnte enhet innbefatter en ledende bolt som strekker seg fra nevnte elektrode og gjennom veggen.

Måling av fluidstrømningers elektriske karakteristikk representerer en kjent løsning for å overvåke og analysere multifluidstrømninger, for eksempel for å finne forholdet

10 mellom olje/vann/gass, alene eller i kombinasjon med andre måleteknikker, slik som gamma- og trykkmålinger i strømmingen. Et eksempel som viser et slikt målesystem er illustrert i den internasjonale patentsøknaden PCT/NO2006/000218, som inkluderer fire eller flere elektroder som er fordelt langs rørets indre omkrets. Strømningene er ofte under høyt trykk og derfor er koblingsmidlet for å koble elektronikk til strømmen

15 komplisert.

På grunn av de høye trykkene krever kjente elektrodesystemer for å måle

fluidegenskaper i multifasestrømninger av olje/gass/vann store og komplekse enheter for å unngå lekkasjer, kortslutning mellom elektrodene og problemer relatert til de høye

20 trykkene på innsiden av røret. De foreliggende enhetene innbefatter elektroder som strekker seg gjennom tykke innvendige foringer av PEEK (polyetheretherketone) eller tilsvarende materialer for isolering av elektrodene relativt til hverandre. PEEK-foringen som er forsynt med tetningsringer på endene er koblet til det vedvarende stålørmaterialiet. For å unngå vanninntrengning inn i elektronikkretsen er oljekamre

25 brukt, som representerer en tungvint løsning under vedlikehold eller annet arbeid utført på måleenheten. PEEK-foringen er dyr og totalløsningen er utsatt for lekkasjer og andre problemer relatert til strømningsforholdene og trykk, så vel som å komplisere arbeidet ved vedlikehold eller reparasjoner av elektrodene på grunn av posisjonene til forseglingene etc.

30

Patentpublikasjonen JP2004333406 A beskriver en kapslet elektrodesammenstilling for å måle på en væske i et rør.

Derfor er det et formål med den foreliggende oppfinnelsen å tilveiebringe en kompakt elektrodekonfigurasjon for å måle i miljøer med høyt trykk, for eksempel opp til 1000bar, særlig i rørledninger, og også unngå den tykke foringen og tilveiebringe en forbedret beskyttelse mot lekkasjer i elektrodeområdet. Disse formålene er oppnådd ved å bruke en elektrodeenhet som nevnt ovenfor og karakterisert som spesifisert i de vedlagte kravene.

Den foreliggende oppfinnelsen tilveiebringer derfor et middel for å oppnå en kompakt elektrodekonfigurasjon i et rør samtidig som det også gjøres mulig å posisjonere et antall elektroder rundt rørets indre omkrets, og på denne måten tilveiebringe komplekse målinger av strømmingen.

Oppfinnelsen tilveiebringer også en løsning som tillater enkle monteringsprosedyrer når forseglingen er hovedsakelig oppnådd i den samme operasjonen som festingen av elektrodene.

Oppfinnelsen er beskrevet i mer detalj nedenfor med referanse til de vedlagte figurene, som illustrerer oppfinnelsen ved hjelp av eksempler.

Figur 1 viser et tverrsnitt av enheten i henhold til oppfinnelsen.

Figur 2 viser en forstørret detalj av løsningen illustrert i figur 1.

Figur 1 viser en bolt 1 som strekker seg gjennom en rørvegg 2. Bolten er koblet til en elektrode 3 på den indre overflaten av rørvæggen med et isolerende materiale 5 posisjonert mellom elektroden 3 og røret 2. En bekledning eller kappe 4, fortrinnsvis laget av et isolerende materiale, er også posisjonert mellom bolten 1 og rørvæggen 2. I skjæteområdet mellom det isolerende materialet 5, bekledningen og bolten er et hulrom tilveiebrakt i bekledningen som har en minst delvis frustokonisk form som peker utover. I dette hulrommet er det tilveiebrakt en tetningsring 6 som har et noe større tverrsnitt enn hulrommet.

Når bolten er montert er det påført et trykk som trekker den innvendige enden av bolten 1 med den korresponderende elektroden 3 mot rørvæggen 2. Dette tilveiebringer et trykk på den isolerende foringen 5 som i sin tur påfører et trykk på tetningsringen 6,

som når den blir trykt inn i den koniske formen også er trykt innover mot bolten. Derfor er en forsegling oppnådd mellom bekledningen og bolten. Også, i det illustrerte eksemplet innbefatter bekledningen en overflate som er presset mot det isolerende materialet 5.

5

I den foretrukne utførelsesformen er bekledningen også laget av et isolerende materiale, for eksempel PEEK eller Teflon, men dette kan være valgfritt dersom bolten i seg selv innbefatter en isolerende ytre overflate. I slike tilfeller kan bekledningen 4 utgjøres av en del av rørveggen. I det viste eksemplet er bekledningen sylindrisk, og er forsynt med

10 tetningsringer, for eksempel standard O-ringer eller andre standard forseglinger, i interaksjonsoverflaten mellom den og rørveggen for å unngå lekkasjer.

I henhold til den foretrukne utførelsesformen av oppfinnelsen er de isolerende materialene valgt for å tilveiebringe PEEK til Teflon-grensesnitt i så mange posisjoner

15 som mulig for å anvende de gode forseglingsevnene til denne kombinasjonen. Derfor, dersom foringen 5 er laget av Teflon er tetningsringen 6 laget av PEEK og bekledningen 4 er laget av Teflon. Den motsatte situasjonen kan også bli brukt.

Årsaken til hvorfor Teflon, og spesielt PEEK er vurdert til å være passende i er den

20 kjemiske stabiliteten i strømningsmiljøet. I tillegg viser Teflon god forseglingsevne mens PEEK motstår høyere temperaturer (opp til 140°) uten å bli myk eller er mer mekanisk varig. Begge er vannavstøtende.

Som det er åpenbart i figurene inkluderer den illustrerte utførelsesformen en innvendig

25 foring 9, fortrinnsvis også laget av et isolerende materiale, og siden PEEK er det materialet som er mest passende til å motstå trykket og kjemiske forhold i røret er det fortrinnsvis valgt. Den innvendige foringen 9 vil da tilveiebringe en hovedsakelig kontinuerlig overflate med elektrodene slik at enhver forstyrrelse av strømningsforholdene er redusert til et minimum. Foringene 5, 9 kan også bli laget fra

30 det samme materialet, for eksempel PEEK.

I figur 1 er et valgfritt andre hulrom og tetningsring 10 tilveiebrakt i den motsatte enden av bolten, nær festemidlet. I denne enden innbefatter bolten en ring 12, 13 som presser

på den andre tetningsringen 10 i det andre hulrommet, og på denne måten tilveiebringe en ytterligere forsegling mellom bolten 1 og bekledningen 4.

For å optimere trykket og trykkfordelingen utgjøres ringen av to sirkulære skiver 12
5 som omgir bolten og er separert av en fjær 13. Derfor, når bolten er festet, i det illustrerte eksemplet med skrue 15, er denne fjæren 13 presset sammen og påfører en kraft mellom ringen 12 og bekledningen 4 som presser tetningsringene 6 inn i hulrommene med en forhåndsbestemt kraft og på denne måten tilveiebringe en forsegling mellom bolten 1 og bekledningen 4. Forseglingsenheten er holdt på plass av
10 ytterligere festemiddel 16.

For å lette denne prosedyren og innstillingen av elektrodene har bolten 1 en innvendig hodeseksjon tilpasset for tilkobling med elektrodeplatene 3 som har en sfærisk form tilpasset til å bli presset mot en korresponderende konisk overflate på elektrodeplatene
15 3. På denne måten kan elektrodeplaten ikke ha en orientering som er fullstendig vinkelrett på boltaksene, mens kontakten og en forseglingseffekt mellom de to er fortsatt vedlikeholdt.

I figurene er elektrodene 3 vist som flate, plateformede metallektroder. Disse er
20 passende for anvendelsen diskutert i den ovenfor nevnte internasjonale patentsøknaden PCT/NO2006/000218 og vil i det tilfelle utgjøre omtrentlig en sammenliknbar del av omkretsen med det isolerende materialet. Andre elektroder kan imidlertid bli betraktet, fra sirkulære ringer til koaksialløsninger der bolten utgjør en koaksial leder, for eksempel for mikrobølgeledning, og elektrodeplaten utgjør et skjold eller simpelthen en
25 ring for å påføre kraften på tetningsforingen, tetningsringen og bekledningen. I noen tilfeller kan elektroden og bolten også bli laget i en del.

Festingen av bolten på utsiden kan bli utført på enhver måte som er passende for den spesifikke situasjonen, og vil ikke bli diskutert her. Dette er også relatert til midlet for å
30 koble bolten til måleinstrumenter etc.

Å bruke elektrodeenheten i henhold til oppfinnelsen gjør det mulig å tilveiebringe at en elektrodeenhet blir enkelt installert og vedlikeholdt. Det kan bli gjort som en rørseksjon hvori foringen simpelthen er sluppet inn i røret. Bolten eller boltene er satt inn gjennom

elektrodene, foringen og hullene, gjennom rørveggen, og fortrinnsvis bekledningene for å bli festet fra utsiden med tilstrekkelig kraft for å tilveiebringe forsegling mellom foringen, tetningsringen og bekledningen, så vel som den korresponderende forseglingen i den ytre delen av bolten.

5

I figur 2 er det illustrert en foretrukket utførelsesform av tetningsringene hvori tetningsringen 6 i henhold til oppfinnelsen fortrinnsvis er tilveiebrakt med en konisk del og er noe større enn hulrommet i aksialretningen. Derfor, når den første foringen 5 er presset mot tetningsringen 6 og bekledningen/kappen 4 er tetningsringen ledet som
10 illustrert med en pil av den koniske formen i radialretningen mot bolten 1, og på denne måten tilveiebringe en forseglingseffekt. Tetningsringen 6 kan også være en vanlig O-ring eller andre standard forseglinger posisjonert i et kileformet hulrom som tilveiebringer den samme effekten, men muligens på bekostning av noe trykkmotstand.

- 15 Oppsummert er oppfinnelsen relatert til en forseglet elektrodeenhet for måling av fluider i et trykksatt rør eller beholder som har en vegg, for å tilveiebringe kontakt mellom en elektrode i kontakt med fluidet og utsiden. Nevnte enhet innbefatter en ledende bolt som strekker seg fra nevnte elektrode og gjennom veggen. Enheten innbefatter en første foring i nevnte rør eller beholder av et elastisk og forseglende
20 materiale som har en åpning for nevnte bolt og isolerer elektroden fra veggen, en første tetningsring tilpasset rundt bolten, nevnte foring er mellom den første tetningsringen og elektroden, og en kappe som omgir nevnte bolt har en hovedsakelig konisk første fordypning som delvis mottar nevnte første tetningsring og gir et radiale trykk på nevnte første tetningsring når den er presset inn i nevnte fordypning. Derfor er en
25 forseglingseffekt oppnådd mellom bolten, kappen eller bekledningen, den første foringen og tetningsringen når et trykk er tilveiebrakt ved tettende middel tilveiebrakt på utsiden av nevnte vegg som er tilpasset til å påføre et trykk som tvinger elektroden mot veggen og dermed et trykk mellom nevnte foring, nevnte tetningsring og nevnte kappe.
- 30 Foringen, tetningsringen og kappen er fortrinnsvis laget av et materiale som er motstandsdyktig mot kjemisk eksponering, mekanisk slitasje og temperaturvariasjoner, for eksempel såkalte PEEK eller Teflon. Spesielt minst et par gjensidig forseglende deler er laget av annet materiale, for eksempel som utgjør en konstellasjon med PEEK mot Teflon, for å tilveiebringe en særlig effektiv forsegling.

Enheten kan innbefatte en tilleggsforing på innsiden av nevnte første foring, nevnte første tilleggsforing utgjøres av et materiale som er motstandsdyktig mot kjemisk eksponering, mekanisk slitasje og temperaturvariasjoner, for eksempel PEEK.

5

I henhold til en foretrukket utførelsesform av tetningsringen har en frustokonisk form tilpasset til å bli komplementert av nevnte koniske form på nevnte kappe, men er noe forstørret i den langsgående retningen av bolten for å bli trykt med dens mest smale del inn i den radiale retningen mot bolten for å tilveiebringe en effektiv forseglingseffekt.

10

En andre tetningsring kan også bli posisjonert mellom nevnte tetningsmiddel og nevnte kappe. Nevnte kappe har en hovedsakelig konisk andre fordypning som delvis mottar nevnte andre tetningsring og forsynt et radiale trykk på nevnte andre tetningsring når den er trykt inn i nevnte fordypning. På denne måten er redundans oppnådd ved å gjøre enheten mindre sensitiv til feil i manglene som inntreffer ved den innvendige tetningsringen.

15

Som det er vist i figurene kan tetningsmidlet innbefatte en trådet ende på nevnte bolt og en mutter tilpasset på nevnte bolt, og en fjær posisjonert mellom mutteren og nevnte kappe.

20

Den innvendige delen av den er introdusert gjennom et hull i nevnte elektrode med et boltehode som definerer et stoppunkt i nevnte hull, og overflaten på bolten som samhandler med elektroden har en delvis sfærisk form og den relaterte overflaten på elektroden har en konisk form som delvis korresponderer til den sfæriske formen av boltehodet.

25

N y e p a t e n t k r a v

1. Forseglet elektrodeenhet for måling av fluider i et trykksatt rør eller beholder (2) som har en vegg, for å tilveiebringe kontakt mellom en elektrode (3) i kontakt med fluidet og utsiden av veggen, nevnte enhet innbefatter en ledende bolt (1) som strekker seg fra nevnte elektrode (3) og gjennom veggen, og videre innbefatter:

en første foring (5) i nevnte rør eller beholder (2) av et elastisk og forseglende materiale som har en åpning for nevnte bolt (1) og isolerer elektroden fra veggen, og en kappe (4) som omgir nevnte bolt (1), og et tetningsmiddel på utsiden av nevnte vegg for å påføre et trykk som tvinger elektroden (3) mot veggen, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den videre omfatter en første tetningsring (6) tilpasset rundt bolten (1), der nevnte foring (5) er mellom den første tetningsringen (6) og elektroden (3),

og der kappen (4) har en hovedsakelig konisk første fordypning som delvis mottar nevnte første tetningsring (6) slik at nevnte tetningsring (6) gir et radiale trykk mot bolten (1) når den ved stramming av tetningsmiddelet på utsiden av nevnte vegg presses inn i nevnte første fordypning, ved at det oppnås et trykk mellom nevnte foring (5), nevnte tetningsring (6) og nevnte kappe (4).

2. Enhet i henhold til krav 1, hvori enheten videre innbefatter en første festeanordning (15) på veggens ytre side og en andre festeanordning (16) innrettet til å tilveiebringe ytterligere tetning av enheten.

3. Enhet i henhold til krav 1, hvori minst en av nevnte foring (5), tetningsring (6) og kappe (4) er laget av et materiale som er motstandsdyktig mot kjemisk eksponering, mekanisk slitasje og temperaturvariasjoner.

4. Enhet i henhold til krav 3, hvori minst ett par av gjensidige forseglende deler utgjør en konstellasjon med PEEK mot et vannavstøtende materiale med kjemisk stabilitet og gode forseglingssegenskaper.

5. Enhet i henhold til krav 1, innbefattende en tilleggsforing (9) på innsiden av nevnte første foring (5), nevnte tilleggsforing (9) er bygd opp av et materiale som er

motstandsdyktig mot kjemisk eksponering, mekanisk slitasje og temperaturvariasjoner, for eksempel PEEK.

6. Enhet i henhold til krav 1, hvori nevnte tetningsring (6) har en frustokonisk form
5 tilpasset til å bli komplementert av nevnte konisk form på nevnte kappe (4).

7. Enhet i henhold til krav 1, innbefattende en andre tetningsring (10) posisjonert
mellom nevnte tetningsmiddel og nevnte kappe (4), nevnte kappe (4) har en hovedsakelig
konisk andre fordypning som delvis mottar nevnte andre tetningsring (10) og tilveiebrakt et
10 radialt trykk på nevnte andre tetningsring (10) når trykt inn i nevnte fordypning.

8. Enhet i henhold til krav 1, hvori nevnte tetningsmiddel innbefatter en gjenget
ende på nevnte bolt (1) og en mutter tilpasset på nevnte bolt (1), og en fjær (13) posisjonert
mellom mutteren og nevnte kappe (4).

15 9. Enhet i henhold til krav 1, hvori elektroden (3) og bolten (1) er i en del.

10. Enhet i henhold til krav 1, hvori bolten (1) er introdusert gjennom et hull i
nevnte elektrode (3) med et boltehode som definerer et stoppunkt i nevnte hull, og overflaten
20 på bolten (1) som samhandler med elektroden (3) har en delvis sfærisk form og den relaterte
overflaten på elektroden (3) har en konisk form delvis korresponderende til den sfæriske
formen på boltehodet.

11. Enhet i henhold til krav 1, hvori kappen (4) er sylindrisk og er forseglet mot den
25 nærliggende veggen med tetningsringer.

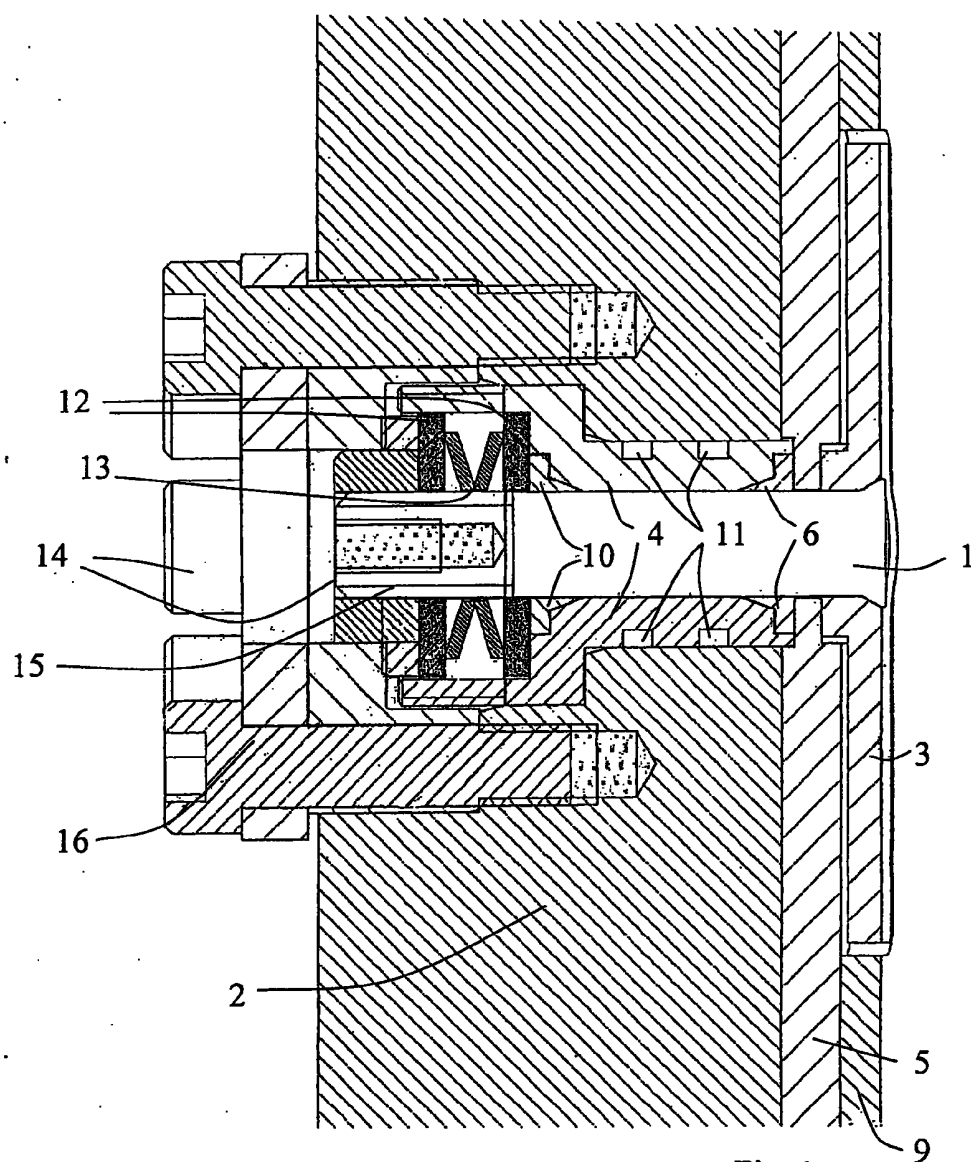


Fig. 1

3

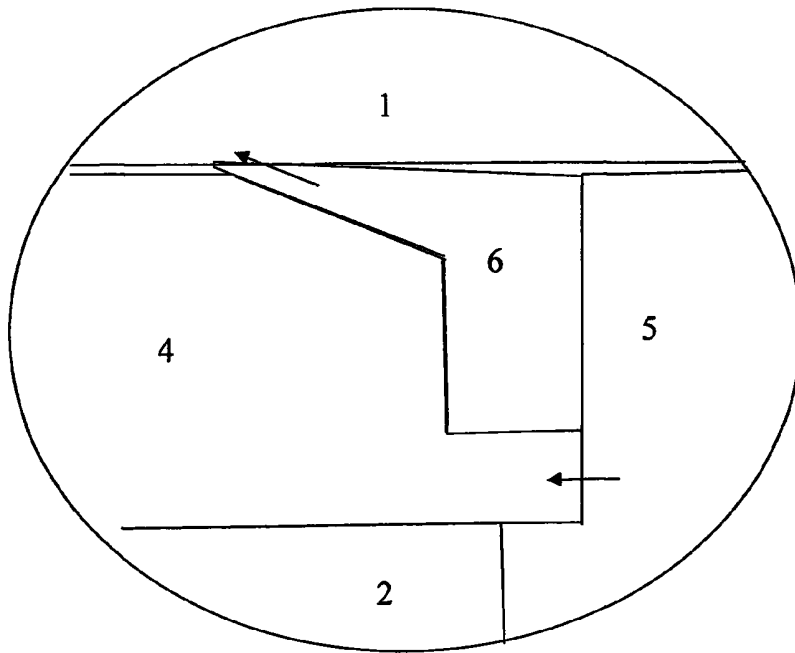


Fig. 2