

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/NO2007/000216

International filing date: 19 July 2007 (19.07.2007)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: NO
Number: 20062869
Filing date: 19 June 2006 (19.06.2006)

Date of receipt at the International Bureau: 11 July 2007 (11.07.2007)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)





KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no



20062869

▷ Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2006.06.19

▷ *It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2006.06.19*

2007.06.26

Ellen B. Olsen
Saksbehandler



PATENTSTYRET[®]
Styret for det industrielle rettsvern

4721009009

www.patentstyret.no



Knyd om patent

Ørdlig utfylt skjema sendes til adressen nedenfor. Vennligst ikke heft sammen sidene.
I ber om at blankettene utfylles *maskinelt* eller ved bruk av *blokkbakterer*. Skjema for
utfylling på datamaskin kan lastes ned fra www.patentstyret.no.

2006 -06- 1-9

Søker: Tanker Engineering AS

Foretakets navn (fornavn hvis søker er person).

Etternavn (hvis søker er person)

Tanker Engineering AS

 Kryss av hvis søker tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

Adresse:

Postboks 1486 Vika

Postnummer:

0116

Poststed:

Oslo

Land:

Norge

 Kryss av hvis flere søkere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark. Kryss av hvis søker(ne) utfører 20 årsverk eller mindre (se veiledning).

Fornavn til kontaktperson for fullmektig eller søker.

Etternavn:

Lorentz

Selmer

Telefon:

21 00 90 00

Referanse (maks 30 tegn).

164190 - LS/hv

Foretakets navn (fornavn hvis fullmektig er person):

Etternavn (hvis fullmektig er person):

Oslo Patentkontor AS

 Kryss av hvis fullmektig tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

1077

Adresse:

Postboks 7007M

Postnummer:

0306

Poststed:

OSLO

Land:

Oppfinnerens fornavn:

Etternavn:

Harald

Aarseth

 Kryss av hvis oppfinner tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

Adresse:

Colbjørnsensgt. 13

Postnummer:

0256

Poststed:

Oslo

Land:

Norge

 Kryss av hvis flere oppfinnere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

ADRESSE

► Postboks B160 Dep.
Københavnsgaten 10
0033 Oslo

TELEFON

► 22 38 73 00
TELEFAX
► 22 38 73 01

BANKGIRO

► 8276.01.00192
ORGANISASJONSNR.
► 971626187 MVA



PATENTSTYRET[®]
Styret for det industrielle rettvern

4721009009

www.patentstyret.no



søknad om patent

Tittel:
Sylindrisk tank

Inngivelsesdato (åååå.mm.dd):

Søknadsnummer:

PCT-søknadens dato og nummer:

PCT /

Prioritet kreves på grunnlag av tidligere innlevert søknad i Norge eller utlandet:

(Inngivelsesdato (åååå.mm.dd):

Landkode:

Søknadsnummer:

Opplysninger om tidligere søknad. Ved flere krav skal tidligste prioritet angis her:

Flere prioritetskrav er angitt i medfølgende skjema, eller på eget ark.

Søknaden omfatter biologisk materiale. Deponeringssted og nummer må oppgis:

(Deponeringssted og nummer (benytt skjema eget ark).

Prøve av materiale skal bare utleveres til en særlig sakkyndig.

Søknaden er avdelt eller utskilt fra tidligere levert søknad i Norge:

Avdelt søknad

Dato (åååå.mm.dd):

Søknadsnummer:

Utskilt søknad

Informasjon om opprinnelig søknad/innsendt tilleggsmateriale

Søknaden er også levert per telefaks.

Oppgi dato (åååå.mm.dd):

2006.06.19

Jeg har fått utført forundersøkelse.

Oppgi nr (årstall - nummer) - bokstav):

Tegninger

Oppgi antall tegninger:

5

Beskrivelse av oppfinnelsen

Patentkrav

Fullmaktsdokument(er)

Sammendrag på norsk

Overdragelsedokument(er)

Dokumentasjon av eventuelle prioritetskrav (prioritetsbevis)

Erklæring om retten til oppfinnelsen

Oversettelse av internasjonal søknad (kun hvis PCT-felt over er fylt ut)

Annet:

Dato underskrift:

Signatur:

Sted og dato (blokkbokstaver):

Oslo, 19. juni 2006

Navn i blokkbokstaver:

Oslo Patentkontor AS

NBI Søknadsavgiften vil bli fakturert for alle søknader (dvs. at søknadsavgiften ikke skal følge søknaden).
Betalingstidspunkt er ca. 1 måned, se faktura.



PATENTSTYRET
Styret for det industrielle rettsvern.

4721009009

2006 -06- 1 9

19. juni 2006

O: 164190 - LS/HV

Sylindrisk tank

2006 -06- 1 9

SØKER:

Tanker Engineering AS

Pb 1486 Vika

0116 Oslo

Norge

Tittel:

Sylindrisk tank

Fullmektig: Oslo Patentkontor AS, Boks 7007M, N-0306 Oslo

4721009009

1

Foreliggende oppfinnelse vedrører anordninger for konstruksjon og opplagring av store, uavhengige og liggende sylindriske tanker om bord i skip for transport av flytendegjorte gasser ved lav temperatur. Patentsøknaden gjelder også for såkalte tvillingtanker, og som består av to sylindriske tanker som er sammenbygget til en tank.

Liggende og uavhengige sylindriske tanker har i stor utstrekning blitt brukt for skip med forholdsvis liten lastekapasitet for transport av flytendegjorte gasser ved lav temperatur, og største kjente skip med slike lastetanker som har blitt bygget har en total lastekapasitet på ca. 30.000 m³.

Imidlertid, i de siste 20-30 årene har det vært bygget mange større skip for transport av flytendegjorte gasser, og vanlig størrelse av slike større skip har vært med total lastekapasitet i området 120.000-160.000 m³, og i den helt siste tiden har det blitt bestilt slike skip med total lastekapasitet over 200.000 m³. De største skipene er bygget for transport av flytendegjort naturgass (LNG).

Slike store skip har hittil grovt sett blitt bygget etter to forskjellige designkonsepter, nemlig membrantanker og uavhengige kuleformede tanker.

Manglende anvendelse av sylindriske tanker for de største skip for transport av flytendegjorte gasser kan sies å være en "missing link" i utviklingen så langt.

Uavhengige sylindriske tanker har som nevnt ikke funnet anvendelse for slike store skip, og dette til tross for at så vel med hensyn til design av skip, produksjon og installasjon av tankene om bord, så er sylindertanker å foretrekke fremfor for eksempel kuleformede tanker. En kuleformet tank har kun en frihetsgrad (diameter), mens en sylindertank har to frihetsgrader (diameter + lengde), og dette medfører at en sylindrisk tank lettere lar seg innpasse i en omgivende skrogkonstruksjon.

Imidlertid, i de siste 5-10 årene har nye skip av membrantypen vært det dominerende alternativet for store skip til frakt av flytendegjort naturgass (LNG). Men også disse skipene har svakheter i konstruksjonen, og spesielt gjelder dette styrkemessig evne til å motstå væskebevegelser (sloshing) inne i lastetankene når skipet er i sjøgang. Skipene blir derfor av myndigheter og klassifikasjons-selskaper pålagt restriksjoner for fylling av lastetankene, og normalt er det ikke tillatt å ha fylling mellom ca. 20% og 80% av volumet i lastetankene når skipet er i sjøen. Men selv med slike restriksjoner, har det tidvis oppstått skader på membrankonstruksjoner for noen skip på grunn av sloshing i lastetankene. Antall lastetanker er en betydelig parameter for bestemmelse av byggepris av slike skip, og det kan i denne forbindelse nevnes at for de største skip av membrantypen som er under bygging, så har det på grunn av sloshing vært nødvendig å øke antallet lastetanker fra fire til fem, og skipene har derved blitt relativt mer kostbar å bygge.

En felles svakhet for membranskip og skip med kuletanker er arrangement for føring av rør og kabler, samt tilkomst, mellom topp og bunn av lastetanker. Avstanden mellom topp og bunn kan bli i størrelsesorden opptil 40-45 meter, og det må arrangeres frittstående tårn for denne høyden inne i hver lastetank for føring/klamring av rør og kabler, samt for tilkomst via ledere.

I tillegg må disse tårnene ha tilstrekkelig styrke til å motstå væskebevegelser i sjøgang (sloshing), og med kompliserte og kostbare løsninger som resultat.

4721009009

2

Et nærliggende alternativ for bruk av uavhengige sylindriske tanker også for store og de største skipene for transport av flytendegjorte gasser er å oppskalere eksisterende konstruksjoner som er anvendt for mindre skip med sylindriske lastetanker. For slike eksisterende mindre skip er de uavhengige sylindriske tankene opplagret i to sadelkonstruksjoner, og hvor sadelkonstruksjonene er integrerte deler av de omgivende skrogkonstruksjonene. Mellom lastetank av stål eller aluminium og sadelkonstruksjonen av stål er det anbragt et termisk isolerende mellomlegg, og med tilstrekkelig styrke til å bære lastetankene. De kritiske belastningspunkter for slike sylindriske lastetanker vil være å finne i forbindelse med opplagringene, og ved de innvendige forsterkninger av tankene i opplagringssonene. For eksisterende mindre skip består vanligvis de innvendige konstruksjoner/forsterkninger i lastetankene ved opplagringene av enten,

- 1) en enkel ringstiver med flens, eller
- 2) en enkel ringstiver med flens samt et enkelt, sirkulært, perforert og avstivet skott (skvalpeskott)

For sylindriske lastetanker av begrenset størrelse, og tilsvarende for mindre skip, er disse typer av konstruksjoner/forsterkninger kurante, og har vist seg som godt akseptable løsninger, og uten krav til restriksjoner for fyllingsnivå i tankene.

Eventuelt store skip med liggende sylindriske tanker, og med innvendig ringstivere med flenser ved opplagringene, vil sannsynligvis også måtte akseptere restriksjoner med hensyn til fyllingsnivå av tankene på grunn av væskebevegelser i sjøgang. Det andre alternativet bestående av ringstiver med flens og i tilknytning et enkelt sirkulært og perforert skvalpeskott vil ved store diametre av lastetankene være urealistisk på grunn av vanskelig avstivning av et slikt enkelt skvalpeskott. Disse to typene av konstruksjoner/forsterkninger har dessuten en begrenset radiell stivhet og styrke, og dette vil bli mer og mer utpreget desto større tankene blir, og vil medføre radielle deformasjoner av tankene langs periferien i opplagersonen, og disse deformasjonene (og tilhørende spenninger) vil være vanskelig å forutberegne. På den annen side vil deformasjoner i skroget oppstå på grunn av varierende dypgang og sjøgang, og disse deformasjonene vil i sin tur også bli overført til opplagringene/sadlene og lastetankene. Det at skroget/sadlene blir deformert, og det at tankene radielt i opplagringssonene har sitt eget deformasjonsbilde, betyr at eksakt forutberegning av belastninger og spenninger i tankmaterialet blir vanskelig. Slik eksakt forutberegning er imidlertid et krav fra myndigheter og klassifikasjonsselskaper, og dette betyr at typer av konstruksjoner/forsterkninger som anvendes på sylindriske tanker for mindre skip, ikke uten videre lar seg anvende for store skip.

Denne oppfinnelsen tilveiebringer tekniske løsninger som muliggjør anvendelse av store uavhengige sylindriske tanker for transport av flytendegjorte gasser, og spesielt flytendegjort naturgass (LNG), og enn videre, disse tekniske løsninger eliminerer påpekte svakheter ved alternative designkonseppter (membrantanker og kuletanker).

Spesielt gjelder dette tekniske løsninger for følgende forhold:

- Unngå betydelige restriksjoner for fylling av lastetankene.
- Begrenset lastetankantall (2, 3 eller maksimum 4 avhengig av skipets totale lastekapasitet).
- Forenklet føring av rør og kabler, samt tilkomst, mellom topp og bunn av hver lastetank

4721009009

3

Enn videre tilveiebringer oppfinnelsen konstruksjoner/forsterkninger inne i tankene ved opplagringene som skal muliggjøre forholdsvis nøyaktige spenningsberegninger i materialer for lastetanker og skrog under fremherskende belastningsforhold.

5 Oppfinnelsen, som er definert i kravene 1 og 10, består i hovedsak av å tilveiebringe to sirkulære skvalpeskott ved siden av hverandre innvendig i lastetanken ved hvert opplager. Avstand mellom skottene kan normalt være i størrelsesorden ca. 1-3 meter. Mellom de plane skottene vil det bli innsveist et rammeverk av avstivninger, og slik at de to skottene blir uløselig knyttet til hverandre. Tilhørende seksjoner av lastetankens ytre skallplater vil etterpå sveises til periferien av de to perforerte skottene. De to perforerte sirkulære skott, mellomliggende avstivninger og ytre skallplater vil dermed fremstå som en meget stiv og enhetlig konstruksjon. De to skottene vil ha en rekke åpninger/perforeringer for rask utligning av nivåforskjeller som vil kunne oppstå i sjøgang. De to skottene sammen med det mellomliggende innsveiste rammeverket vil ha en tilnærmet uendelig radiell stivhet, og tanken vil globalt sett bli tilnærmet radielt udeformerbar ved opplagringene ved alle fremherskende belastninger. Dette vil i sin tur forenkle beregningsarbeidet for kartlegging av spenninger i dette området, og kravet til nøyaktige beregninger kan bli oppfylt. Enn videre vil et dobbelt skott med mellomliggende rammeverk bli i stand til å motstå krefter fra væskebevegelser på en effektiv måte, og lokale spenninger i tankskallet hvor skottene er sveist til skallet, vil relativt sett, bli betydelig mindre enn for en tank med et enkelt avstivet skott. Som et eksempel, dersom et slikt skip med total lastekapasitet på ca. 145.000 m³ er utstyrt med tre lastetanker, så er det grunn til å tro at dette skipet ikke vil ha noen restriksjoner for delvis fylling av tankene i det hele tatt ved optimalisering av åpninger i skottene. Dette vil være et konkurransemessig fortrinn sammenlignet med skip av membrantypen og kuletanktypen, ettersom begge disse typene må ha minimum 4 lastetanker for denne lastekapasiteten, og i tillegg vil et skip med denne oppfinnelsen sannsynligvis ikke ha fyllingsrestriksjoner for lastetankene.

Enn videre vil mellomrommet til skottene på en elegant og effektiv måte kunne benyttes til føring av rør og kabler, samt for tilkomst, mellom topp og bunn av alle tanker. Dom for tilkobling av rør og kabler, samt med luke for tilkomst, er arrangert rett over det doble skottet ved aktre opplagring for tanken.

Et ekstra fortrinn for dette designkonseptet er muligheten for å produsere de sylindriske seksjonene med innebygde skott/rammeverk ved opplagringene med eksakt rundhet. De perforerte skottene med mellomliggende rammeverk kan produseres og helsveises først, og skottplatene kan produseres med overmål. Skottene kan deretter måles, merkes og brennes etter en eksakt diameter, og eksakt sirkulær rundhet for seksjonen blir oppnådd. Deretter kan tilhørende skallplater for opplagerseksjonen påsveises, og eksakt rundhet opprettholdes.

En annen finesse som tenkes anvendt i forbindelse med denne oppfinnelsen er installasjon av trykkgivere langs periferien av opplagringene. På denne måten vil trykkbelastninger i sadel-opplagringene kunne overvåkes til enhver tid, og dessuten sammenholdes mot forutberegnete trykkbelastninger langs opplagerperiferien.

En nærmere anskueliggjøring av konstruksjoner og oppfinnelser blir vist i følgende figurer:

Fig.1 viser et generalarrangement for et LNG-skip 1 med ca. 145.000 m³ lastekapasitet, og med tre 3 sylindriske lastetanker 2.

4721009009

4

Fig.2A og Fig 2B viser et tverrskips snitt gjennom skip og lastetank, (se Fig.1 snitt A-A) og snittet er vist mellom de to perforerte skottene 3 ved en opplagring for en lastetank. Figurene viser to alternative løsninger for avstivninger mellom de perforerte skottene:

5 Alt.1.

For dette alternativet (se Fig.2A) består avstivningene mellom skottene av innerst et rammeverk av vertikale 4 og horisontale 5 plateavstivninger. Ytterst er det arrangert en konsentrisk sirkulær ringstiver 6, og mellom denne og skallplatene er det arrangert radielle avstivningsplater 7. For optimal kraftoverføring mellom skottene og skallplater er det viktig at kreftene overføres radielt mot de ytre skallplatene.

10 Alt.2.

For dette alternativet (se fig.2B) består avstivningene mellom skottene av konsentriske ringstivere 6 og radielle avstivningsplater 7 mellom ringstiverne.

15 For begge figurene (og alternativene) er det skjematisk vist ledere 8 og rør- og kabelføringer 9 mellom topp og bunn av tanker.

20 Begge disse figurene viser i prinsipp perforeringer/åpninger 10 i et skott, men endelig antall og beliggenhet av åpninger i skottet vil bli gjenstand for nærmere vurderinger og beregninger, og med tanke på optimale resultater med hensyn til påkjenninger fra sloshing i tankene.

25 Begge figurene viser også at tankene er forsynt med utvendig termisk isolasjon 11, sadelopplagring 12 og et isolerende og trykkfast mellomlegg mellom sadelopplagring og lastetank 13.

30 Fig.3.

Denne figuren viser snitt B-B som er indikert på Fig.2A, og viser de to perforerte skottene i en viss avstand fra hverandre. Denne avstanden er tidligere indikert til å være i størrelsesorden 1-4 meter. Figuren viser også prinsippet for sadelopplagring ved et opplager hvor lastetanken er låst mot bevegelse i tankens lengderetning.

35 Denne figuren viser også at vertikale og horisontale avstivningsplater (samt konsentriske avstivninger) er forsynt med åpninger 14 for fri flyt av væske, og for tilkomst til alle steder i mellomrommet mellom de to sirkulære skottene.

40 Fig.4.

Denne figuren viser Detalj A som henvist til på fig. 3, og vedrører viktige detaljer for overføring av krefter (hovedsakelig på grunn av sloshing) i langskipsretningen fra skottene 3 og radielle plater 7 til utvendig tankskall 17. Innvendig er vist kneplate 15 ved overgang mellom skott 3 og tankskall, og utvendig i samme plan er vist kneplate 16. Begge disse kneplatene er snipet og slipt mot null ved avslutningen mot tankskallet. Enn videre er det vist utvendige kneplater 18 i opplageren, og i samme radielle plan som øvrige kneplater 15 og 16 og innvendig radiell plate 7. Arrangement av sistnevnte kneplate 18 er karakterisert ved at det må freses spor i mellomleggsmaterialet mellom tank og sadelopplagring. For å låse tanken mot langskips forskyvning ved det ene opplageret, er det arrangert flattjern 19 utvendig langs periferien i opplageren av tanken.



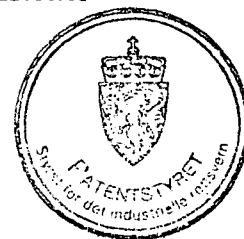
4721009009

2006 -06- 1 9

5

Patentkrav

1. Anordning ved liggende, stort sett sylindrisk tank (2) for transport av flytendegjorte gasser ved lav temperatur i skip, hvilken tank (2) er understøttet i skipet (1) i minst to opplagsringer (12) hvor tanken har en innvendig forsterkning som omfatter et perforert og avstivet skott, karakterisert ved at forsterkningen omfatter to ved siden av hverandre anordnede perforerte skott (3), hvor det mellom skottene er innsveis et rammeverk av kryssende avstivninger (4-7).
2. Anordning ifølge krav 1, hvor skottene (3) har åpninger (10) hvis størrelse avhenger av arealet av det respektive skott som avgrenses av de nærmestliggende avstivninger (4-7).
3. Anordning ifølge krav 1 eller 2, hvor det mellom skottene (3) er anordnet rom for føring av rør (9) og kabler, samt atkomst (8) fra topp til bunn av tanken.
4. Anordning ifølge krav 1, 2 eller 3, hvor avstivningene omfatter tangensialt forløpende og radially forløpende plater (6, 7).
5. Anordning ifølge krav 4, hvor avstivningene også omfatter vertikale og horisontale plater (4, 5).
6. Anordning ifølge krav 4 eller 5, hvor i det minste noen av de avstivende plater (4-7) er forsynt med åpninger (14).
7. Anordning ifølge et av de foregående krav, hvor opplagringene er sadelopplagring (12) med bærende isolasjonsmateriale (13) i samme bredde som avstanden mellom skottene (3), idet isolasjonsmaterialet (13) fastholdes sideveis av flenser (19) fastsveiset til tankens (2) skall (17) og forsterket med kneplater (16, 18) som fortrinnsvis er snipet, idet snipede kneplater (15) også er anordnet mellom tankskallet (17) og skottene (3).
8. Anordning ifølge krav 7, hvor trykkgivere er anordnet langs periferien av opplagringene, hvilke trykkgivere er tilkoblet et overvåkningssystem.
9. Anordning ifølge et av de foregående krav, hvor tanken (2) har et volum av størrelsesorden 50.000 m^3 , og hvor avstanden mellom skottene (3) fortrinnsvis er av størrelsesorden 1-4 m.
10. Fremgangsmåte ved fremstilling av en stort sett sylindrisk tank for transport av flytendegjorte gasser ved lav temperatur i skip, hvilken tank (2) forsynes i minst to områder hvor tanken skal understøttes i skipet (1), hvilken forsterkning omfatter et perforert og avstivet skott, karakterisert ved at forsterkningen fremstilles i form av to ved siden av hverandre anordnede perforerte skott (3) med overstørrelse, hvor det mellom skottene sveises inn et rammeverk av kryssende avstivninger (4-7), hvorefter skottene (3) skjæres til eksakt diameter og rundhet før tilhørende skallflater (17) av tanken (2) i understøttelsesområdet fastsveises til skottene (3).



4721009009

2006 -06- 1 9

6

Sammendrag

En liggende, stort sett sylindrisk tank (2) for transport av flytendegjorte gasser ved lav temperatur i skip er understøttet i skipets (1) to sadelopplagring (12). Ved hver opp-
5 lagring har tanken en innvendig forsterkning som omfatter to ved siden av hverandre anordnede perforerte skott (3), hvor det mellom skottene er innsveiset et rammeverk av kryssende avstivninger (4-7), noe som gjør tanken (2) så sterk at den kan bygges med et volum i størrelsesorden 50.000 m³. En fremgangsmåte for å sikre nøyaktig rundhet av tanken i opplagringsområdene er også omtalt.

10

(fig. 2A)



4721009009

2006 -06- 1 9

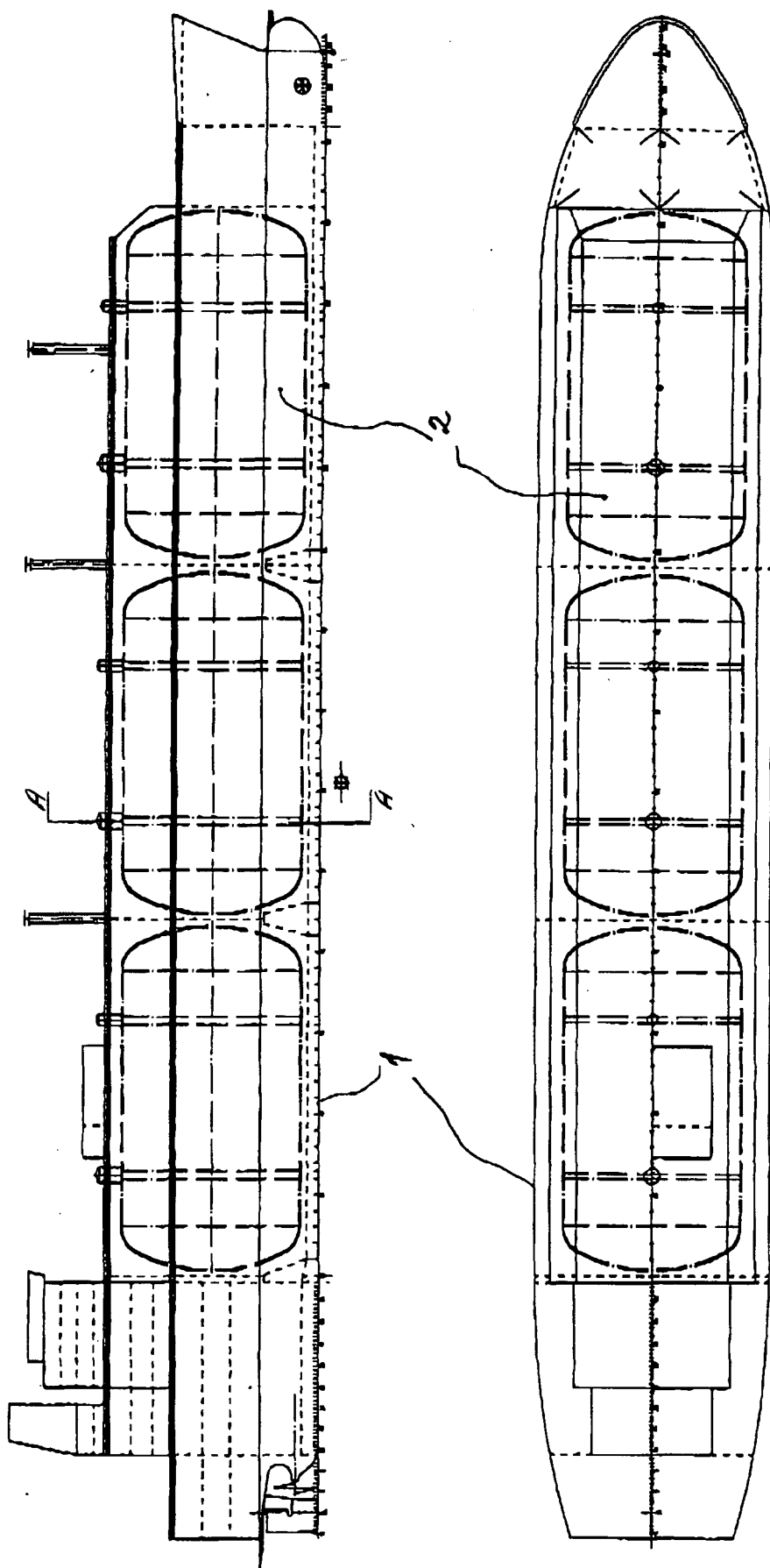
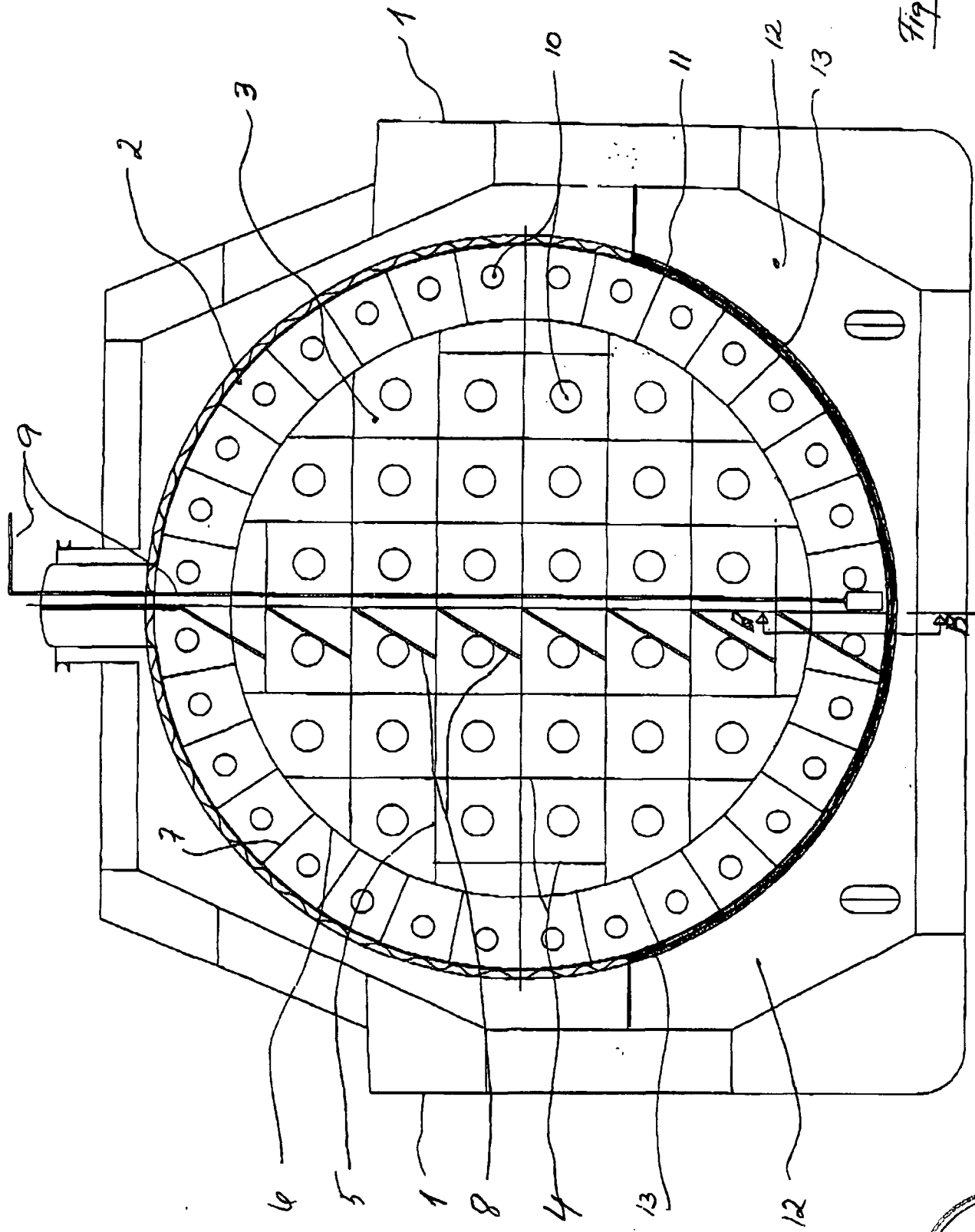


Fig. 1



4721009009

Fig. 2A



Smith A-A. (pat. 1)



4721009009

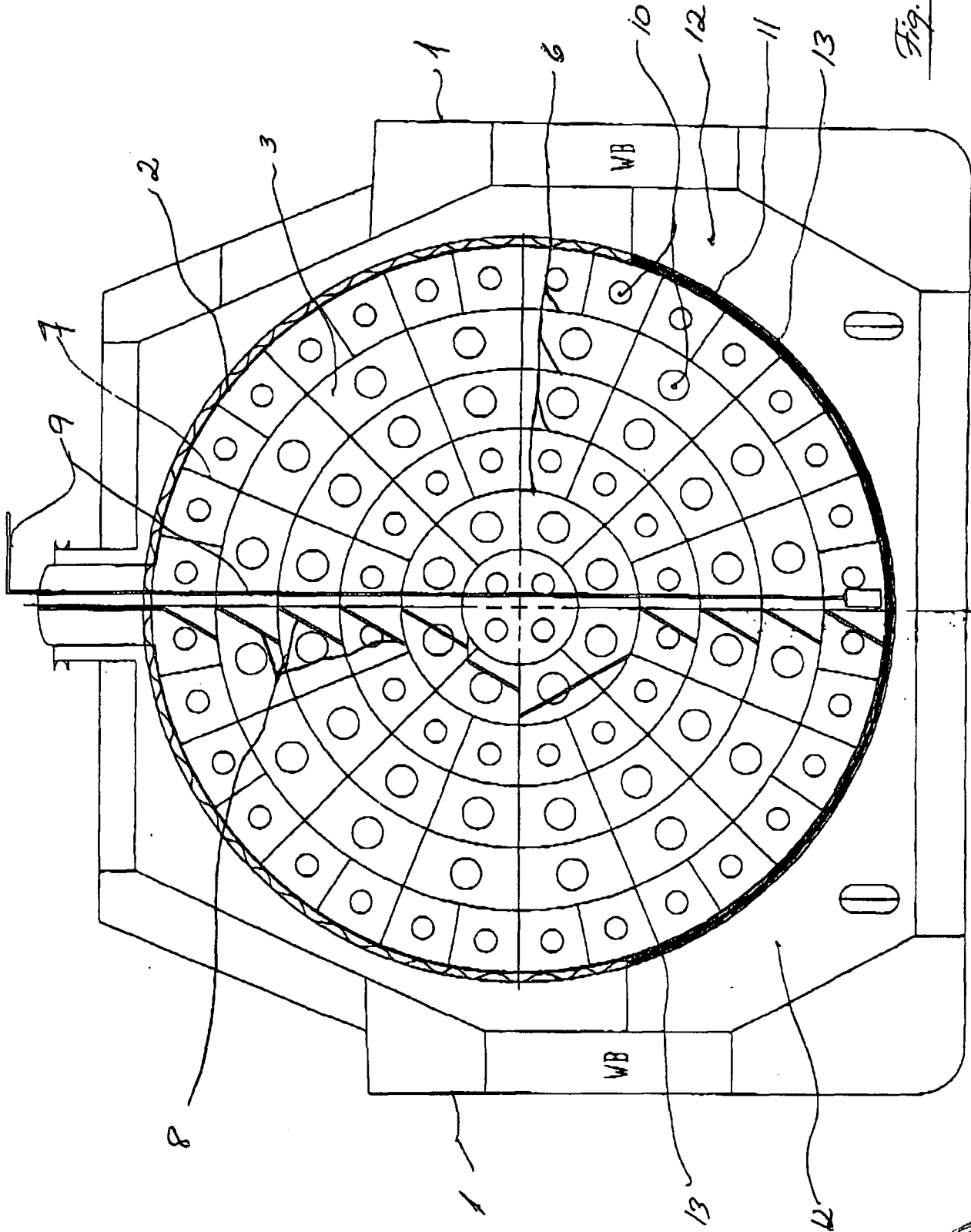
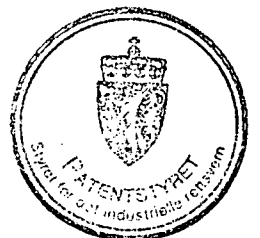
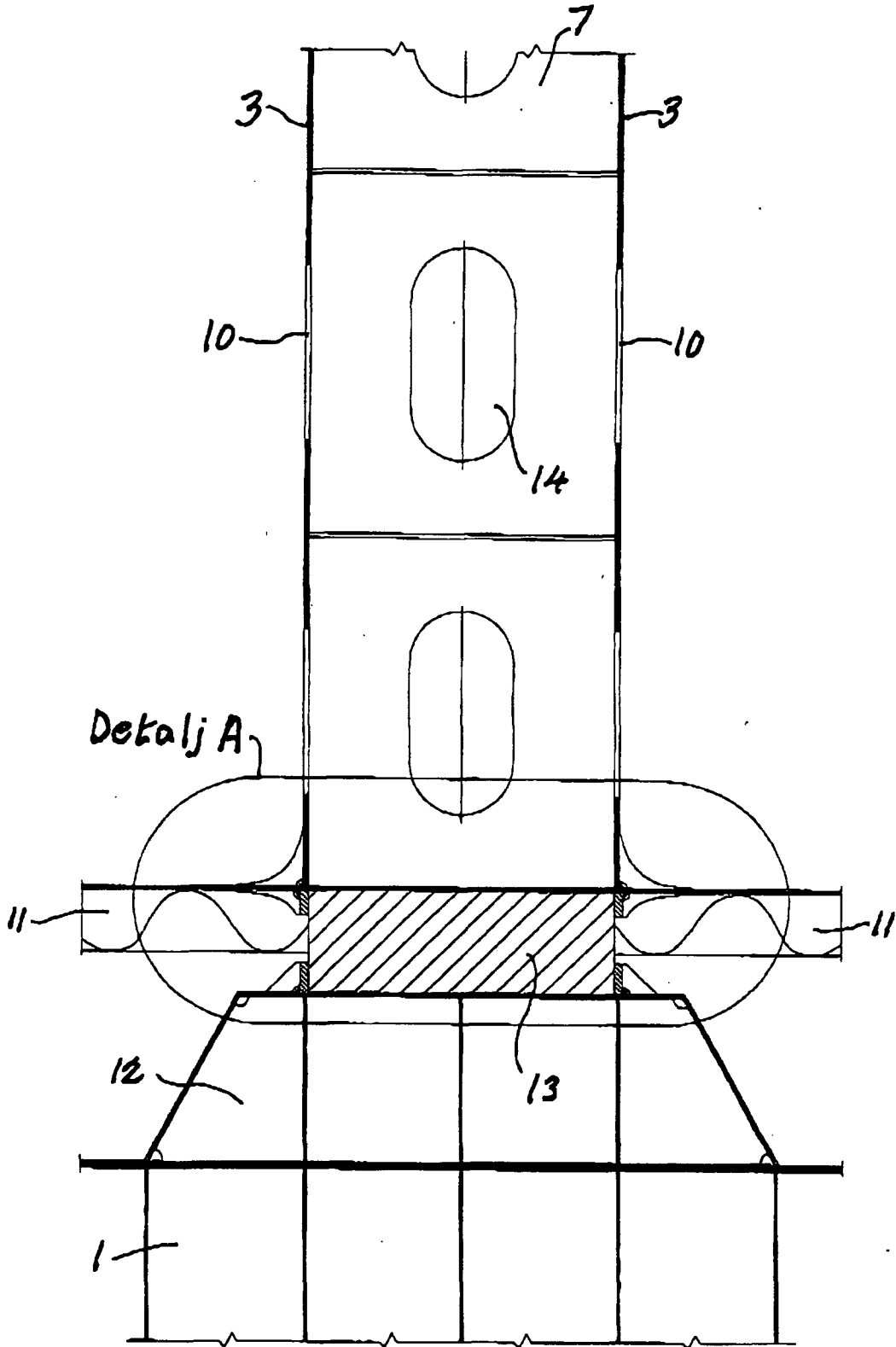


Fig. 2B

Smith A-A (Pat. 2.)

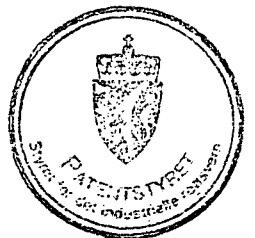


4721009009

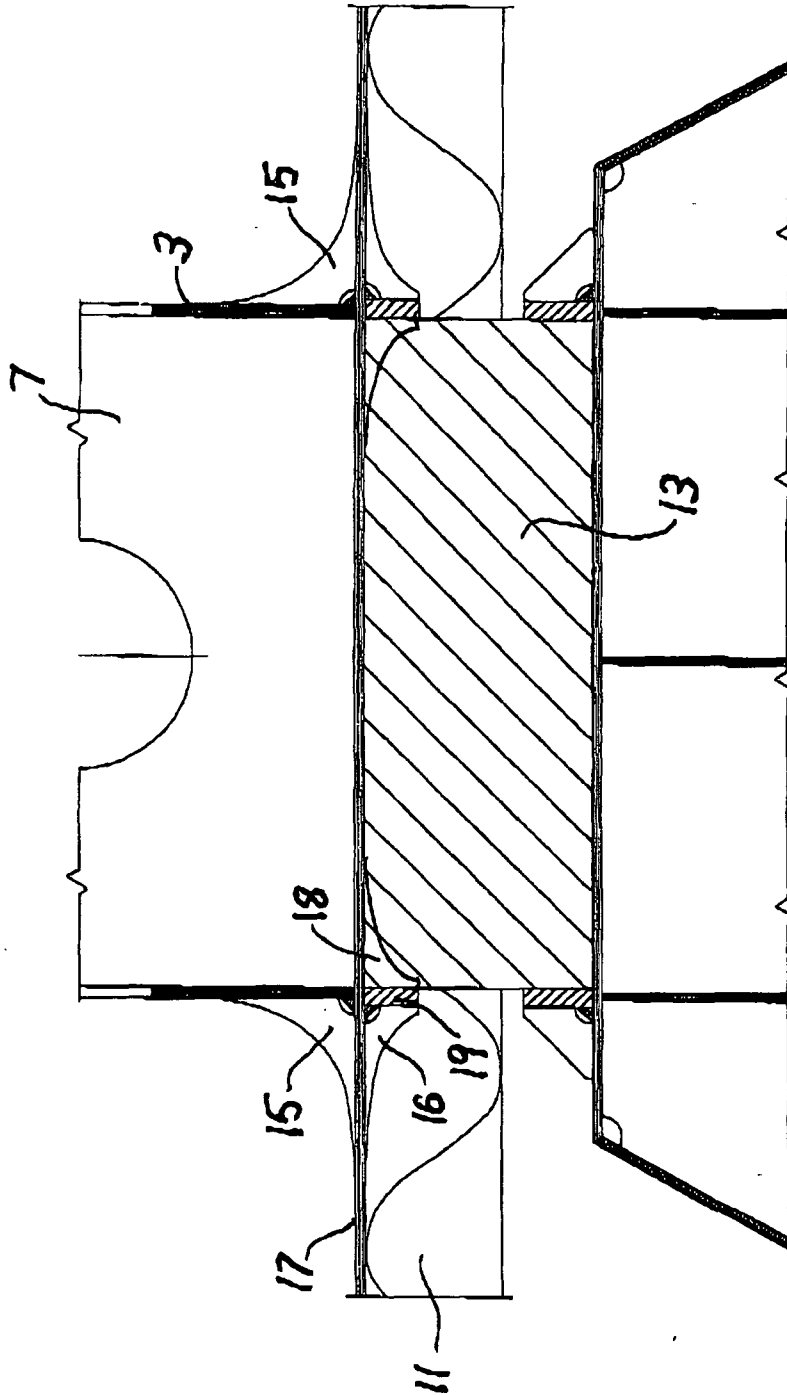


Snitt B-B

Fig. 3



4721009009



Detalj A
Fig. 4

