



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) NR. 148721

[C] (45) PATENT MEDDELT
30. NOV. 1983

(51) Int. Cl.³ F 17 C 3/06

(21) Patentsoknad nr. 811451
(22) inngivelsesdag 28.04.81
(24) Lopedag 28.04.81

(62) Avdelt/utskilt fra soknad nr

(71)(73) Soker/Patenthaver A/S TEKNISK ISOLERING,
Nedre Storgate 45,
3000 Drammen.

(86) Internasjonal soknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 29.10.82
(44) Utlegningsdag 22.08.83
(72) Oppfinner EMIL EKKER, Lier.

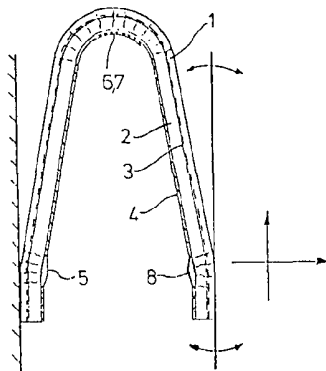
(74) Fullmektig A/S Oslo Patentkontor
Dr. ing. K.O. Berg, Oslo.

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse ISOLASJONSELEMENT SAMT FREMGANGSMÅTE
FOR FREMSTILLING OG ANVENDELSE AV DETTE.

(57) Sammendrag

Et isolasjonselement, fortrinnsvis for termisk isolering av tanker (10, 12) for flytendegjorte gasser o.l. omfatter to lag (1, 2) av fleksibilisert polystyren som er limt til et mellomliggende fleksibelt armeringssjikt (3). Elementet er på sin ene side forsynt med en aluminiumsfolie (4) som er limt til skumplasten bortsett fra på visse partier (5 - 8). Aluminiumsfolien virker som avstivning hvor denne er limt til skumplasten, slik at elementet vil bøye seg på de steder hvor folien ikke er fastlimt når det utsettes for bøyepåkjenninger. En fremgangsmåte for fremstilling av elementet og en spesiell anvendelse av dette er også omtalt.



(56) Anførte publikasjoner Ingen

- Foreliggende oppfinnelse vedrører et isolasjonselement, fortrinnsvis for termisk isolering av tanker for flytendegjorte gasser o.l., omfattende minst et første og et andre stort sett plateformet lag av skumplast som er forbundet med et
- 5 mellomliggende fleksibelt armeringssjikt, hvilket element i det minste på sin ene side er belagt med en metallfolie e.l. og er bøyelig på i det minste ett parti slik at det kan anta en krummet form.
- 10 Slike isolasjonselementer benyttes nå i form av lange staver for isolasjon av kuleformede tanker for LNG. Her blir stavene skjøtt sammen til en lang streng som vikles på tanken slik at det dannes to tilnærmet halvkuleformede, sammenhengende isolasjonslegemer. Strengen av isolasjonselementer er
- 15 på sin utadvendende side forsynt med aluminiumsfolie som både virker som dampsperre og beskytter isolasjonsmaterialet mot ytre påvirkninger.
- Slike kuleformede tanker, særlig slike som er installert
- 20 ombord i skip, understøttes gjerne i ekvatorialsonen av et sylindrisk skjørt. Når overgangen mellom kule og skjørt dannes det på undersiden en meget trang spalte som er vanskelig å lukke med isolasjonsmateriale. Videre blir det på dette punkt ganske store termisk betingede bevegelser fordi
- 25 kuletanken krymper relativt mye under nedkjøling mens skjørtet stort sett forblir ved omgivelsestemperatur. Det vil derfor lett kunne oppstå sprekker i isolasjonen nær overgangen mellom tank og skjørt.
- 30 Også i andre typer tanker for kalde fluider, eksempelvis stort sett sylindriske, liggende tanker med sadelopplagring, vil det oppstå problemer med bevegelse i isolasjonen på grunn av relativ bevegelse mellom tank og omgivelser.
- 35 Oppfinnelsen tar sikte på å tilveiebringe et isolasjonselement som gjør det lettere å isolere ovennevnte kritiske områder og samtidig unngå faren for sprekke dannelse og annen reduksjon av isolasjonens egenskaper. Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved et isolasjonselement av den innledningsvis nevnte type,

148721

2

hvor det karakteristiske er at metallfolien e.l. bare delvis er fast forbundet med elementet, idet metallfoliens løse parti eller partier fortrinnsvis befinner seg på det eller de partier som etter bøyning er hovedsakelig konkave.

5

Herved får man et relativt fleksibelt element som vil kunne bøyes til krummet form og lett anbringes på plass mellom en kule-tank og dennes skjørt. Elementet vil videre kunne tilpasse seg termisk betingede bevegelser mellom kuletank og skjørt ved en tilsvarende endring av sin krumning.

10

Ifølge et fordelaktig trekk ved oppfinnelsen kan metallfolien være festet til de partier av elementet som etter bøyningen skal være stort sett rette. Metallfolien vil nemlig gi elementet relativt stor stivhet på disse partier slik at man får god kontroll med det eller de øvrige partier av elementet som ønskes bøyet. Elementets endelige form i montert tilstand kan dermed bestemmes mere nøyaktig, slik at det blir lettere å føye flere slike elementer sammen side om side til en større enhet.

20

Ifølge et annet fordelaktig trekk ved oppfinnelsen kan metallfolien ligge dobbelt på minst ett av de etter bøyningen krummede partier. Dette gjør det lettere å bøye elementet sterkt uten at metallfolien krøller seg og tar skade.

25

Det vil også være fordelaktig å la i det minste det lag av skumplasten som vender bort fra metallfolien utgjøres av fleksibilisert polystyren. Polystyren er et materiale som egner seg meget godt for kryogenisk isolasjon, men som i ubehandlet tilstand er for sprøtt og stivt til å kunne undergå en slik bøyning som oppfinnelsen tar sikte på uten å brytes i stykker.

30

I enkelte anvendelser kan også de to lag av skumplastmateriale med fordel være forskutt i forhold til hverandre i minst en retning, fortrinnsvis på tvers av elementets lengste hoveddimensjon. Når flere elementer settes sammen side om side, får man med denne utformning en overlappning mellom elementenes fleksible armeringssjikt, slik at disse kan limes til hver-

35

andre og danne et kontinuerlig armeringssjikt gjennom elementene.

Oppfinnelsen vedrører også en fremgangsmåte for fremstilling
5 av et isolasjonselement hvor minst et første og et andre lag
av skumplast forbindes med et mellomliggende fleksibelt ar-
meringssjikt og påføres en metallfolie e.l., hvoretter ele-
mentet eventuelt bøyes til krummet form. Ifølge oppfinnelsen
forbindes metallfolien fast med det respektive skumplastlag
10 hovedsakelig kun på partier som ikke skal bøyes. De partier
av skumplasten som metallfolien er fast forbundet med, blir
så vidt stive i forhold til de øvrige partier at elementet
automatisk bøyer seg på disse øvrige partier når det utsettes
for et bøyemoment. Man oppnår derfor god kontroll med ele-
15 mentets endelige fasong uten å måtte bruke kompliserte frem-
gangsmåter eller apparatur for å bevirke bøyningen.

For å lette monteringen av isolasjonselementet i enkelte an-
vendelser, spesielt i det trange rom mellom en kuletank og
20 dettes skjørt, kan elementet med fordel gis stort sett perma-
nent krummet form ved at det fastholdes i bøyet tilstand i et
forutbestemt tidsrom som er tilstrekkelig til å gi varig de-
formasjon av skumplastmaterialet. Med fordel kan man ved bøy-
ning av minst ett av de bøyelige partier, bringe metallfolien
25 på dette parti til å overlape, idet de således overlappende
deler av folien forbindes med hverandre, eksempelvis ved lim-
ing. Herved unngås at metallfolien stukes og krølles i så
stor grad at den skades eller gjør motstand ved bøyningen, og
dertil bibeholdes en glatt og pen overflate som lett vil
30 kunne inspiseres for utettheter etc.

Oppfinnelsen vedrører også anvendelse av et isolasjonselement
av foran nevnte type ved termisk isolering av en tank i områ-
det for en understøttelse for tanken. Spesielt hensiktsmessig
35 er slik anvendelse ved isolasjon av relativt store tanker for
kryogene væsker på grunn av isolasjonselementets store evne
til å oppta relative bevegelser uten å ta skade.

Til bedre forståelse av oppfinnelsen skal den beskrives nær-

148721

4

mere under henvisning til de utførelseseksempler som er vist på vedføyede tegninger.

Fig. 1 viser et isolasjonselement ifølge oppfinnelsen i perspektiv.

Fig. 2 viser elementet i sideriss, mens fig. 3 viser elementet i grunnriss sett nedenifra på fig. 2.

Fig. 4 viser elementet perspektivisk etter at det er gitt krummet form.

Fig. 5 og 6 viser elementet på fig. 4 i sideriss i to forskjellige monteringsstilstander.

Fig. 7 viser perspektivisk et vertikalsnitt gjennom en kule-tank med isolasjonselementer ifølge oppfinnelsen montert som på fig. 6.

Fig. 8 viser i større målestokk et utsnitt av fig. 7, men med to rekker av isolasjonselementer ifølge oppfinnelsen installert.

Fig. 9 viser et vertikalsnitt gjennom en liggende tank hvor isolasjonselementer ifølge oppfinnelsen er benyttet.

Fig. 10 viser et aksialsnitt gjennom rørisolasjonen hvor elementer ifølge oppfinnelsen inngår, mens fig. 11 i noen annen målestokk perspektivisk viser isolasjonselementene på fig. 10.

Fig. 12 - 15 viser noen alternative krumningsformer for isolasjonselementer ifølge oppfinnelsen.

Det på fig. 1 viste isolasjonselement omfatter to stort sett plateformede lag 1 og 2 av skumplast som er limt til et mellomliggende fleksibelt armeringssjikt 3. Skumplasten har lukket cellestruktur og utgjøres fortrinnsvis av polystyren som er fleksibilisert i elementets lengderetning. Skumplastlaget 1 har avskrådde lengdekanter og er forskutt noe i for-

- hold til skumplastlaget 2, slik at elementets lengdekanter får en avtrappet fasong som muliggjør overlappende skjøter mellom isolasjonselementer anbragt side om side. Det vil ses at armeringssjiktet 3 er trukket helt ut til isolasjonselementets lengdekanter, slik at de således blottlagte partier 3', 3" kan limes direkte til tilsvarende partier på tilstøtende isolasjonselementer og derved gi et kontinuerlig armeringssjikt gjennom samtlige elementer.
- 10 Skumplastlaget 2 er på sin utadvendende side forsynt med en aluminiumsfolie 4 som er fastlimt til skumplasten på størstedelen av sitt areal. Slik det best fremgår av fig. 2 og 3, er aluminiumsfolien 4 delt på midten og har fire partier 5, 6, 7 og 8 hvis begrensninger er angitt med brutte linjer på fig. 3 og som ikke er fastlimt til skumplastlaget 2. Partiene 6 og 7 danner således løse fliker av aluminiumsfolien 4.

- Fig. 4 viser isolasjonselementet i bøyet tilstand. Denne tilstand oppnås ved at elementet gripes i endene, hvilke så bøyes mot hverandre på aluminiumsfoliesiden som antydnet med pilene på fig. 2. Ved å fastholde elementet i bøyet tilstand i et passende tidsrom, eksempelvis i en jigg natten over, vil elementet undergå en varig deformasjon og derfor beholde sin U-form etter at det tas ut av jiggen. Ved bøyningen, som hovedsakelig er skjedd på det midtre parti hvor aluminiumsfolien ikke er festet til skumplastlaget 2, har de løse fliker 6, 7 av aluminiumsfolien overlappet hverandre på grunn av skumplastlagets 2 komprimering. De overlappende partier av de løse fliker 6, 7 blir så limt til hverandre for at aluminiumsfolien 4 skal danne et kontinuerlig hele i det ferdig bøyede isolasjonselement.

- Fig. 5 viser det ferdig bøyde isolasjonselement installert i en spalte som begrenses av parallelle flater. I dette tilfelle er elementet også bøyet på de steder hvor partiene 5 og 8 av aluminiumsfolien 4 ikke er forbundet med skumplastlaget 2. Nettopp den manglende forbindelse mellom aluminiumsfolien og skumplasten gjør elementet spesielt fleksibelt på disse punkter slik at det bøyer seg der fremfor noe annet

148721

6

sted på U-ens ben. Elementet vil kunne oppta slike bevegelser som er angitt med piler på figuren.

Fig. 6 viser elementet montert mellom to flater som forløper i vinkel med hverandre. Også her angir pilene de relative bevegelser som elementet er i stand til å oppta.

På fig. 7 er det vist hvorledes isolasjonselementet ifølge oppfinnelsen er montert på samme måte som på fig. 6 for å lukke spalten 9 mellom en kuletank 10 og dennes understøttende skjørt 11. Fig. 8 viser hvorledes to rekker av isolasjonselementer ifølge oppfinnelsen kan benyttes for å gi ekstra god isolasjon av dette parti av tankkonstruksjonen. Det vil av disse figurer fremgå at ved bruk av isolasjonselementer ifølge oppfinnelsen, behøver man ikke arbeide aller øverst i den trange spalte 9 mellom kuletank og skjørt. Oppfinnelsen medfører således en betydelig forenkling og rasjonalisering av isolasjonsarbeidet samtidig med at den gir et mer pålitelig og effektivt resultat.

Isolasjonselementet ifølge oppfinnelsen kan også med fordel benyttes ved isolasjon av andre typer tanker enn kuletanker. Således viser fig. 9 en hovedsakelig sylindrisk, liggende tank 12 som hviler på faste understøttelser, eksempelvis sadelopplagringer 13 og 14. På grunn av termisk betingede bevegelser i tanken i forhold til underlaget, er tanken understøttet glidbart på opplagringen 14 slik pilen antyder. For at tankens isolasjon 15 ikke skal skades ved opplagringen 14 under slike bevegelser, er elementer 16 ifølge oppfinnelsen montert mellom tankisolasjonen 15 og opplagringsisolasjonen 17.

Fig. 10 og 11 viser oppfinnelsen anvendt ved isolasjon av rør hvor det kan forventes relative bevegelser. Røret er her betegnet med 18 og isolasjonen med 19. I isolasjonen er det innskutt en fleksibel ring bestående av elementer 20 ifølge oppfinnelsen. Fig. 11 viser hvorledes elementene 20 kan settes sammen til en halv ring som kan føyes sammen med en tilsvarende halv ring og lukke rundt røret.

Fig. 12 - 15 viser noen forskjellige utformningen av isolasjonselementet ifølge oppfinnelsen. Utførelsene på fig. 12 og 13 vil være spesielt fordelaktige ved oppbygning av fleksible isolasjonsmembraner, eksempelvis for store tanker for kryogene materialer, mens man kan tenke seg andre anvendelser av isolasjonselementet hvor utførelser som på fig. 14 og 15 vil være mer anvendelige.

10

15

20

25

30

35

148721

8

P a t e n t k r a v

1. Isolasjonselement, fortrinnsvis for termisk isolering av tanker for flytendegjorte gasser o.l., omfattende minst
5 et første og et andre stort sett plateformet lag (1,2) av skumplast forbundet med et mellomliggende fleksibelt armeringssjikt (3), hvilket element i det minste på sin ene side er belagt med en metallfolie (4) e.l. og er bøyelig på i det minste ett parti slik at det kan anta en krummet form, k a r a k t e r i -
10 s e r t v e d at metallfolien e.l. (4) bare delvis er fast forbundet med elementet, idet metallfoliens løse parti eller partier (5 - 8) befinner seg på det eller de partier av elementet som etter bøyning er hovedsakelig konkave.
- 15 2. Isolasjonselement ifølge krav 1, k a r a k t e r i - s e r t v e d at metallfolien (4) er festet til de partier av elementet som etter bøyningen skal være stort sett rette.
3. Isolasjonselement ifølge krav 1 eller 2, k a r a k -
20 t e r i s e r t v e d at metallfolien (4) ligger dobbelt på minst ett av de etter bøyningen krummede partier (6, 7).
4. Fremgangsmåte for fremstilling av et isolasjonselement hvor minst et første og et andre lag (1, 2) av skumplast for-
25 bindes med et mellomliggende fleksibelt armeringssjikt (3) og påføres en metallfolie (4) e.l., hvoretter elementet eventuelt bøyes til krummet form, k a r a k t e r i s e r t v e d at metallfolien (4) forbindes fast med det respektive skumplastlag (2) hovedsakelig kun på partier som ikke skal
30 bøyes.
5. Fremgangsmåte ifølge krav 4, k a r a k t e r i - s e r t v e d at metallfolien (4) ved bøyning av minst ett av de bøyelige partier bringes til å overlappe, idet de
35 således overlappende deler (6, 7) av folien forbindes med hverandre, eksempelvis ved liming.
6. Anvendelse av isolasjonselement ifølge et hvilket som helst av kravene 1 - 3 ved termisk isolering av en tank (10; 12) i området ved en understøttelse (11; 14) for denne.

148721

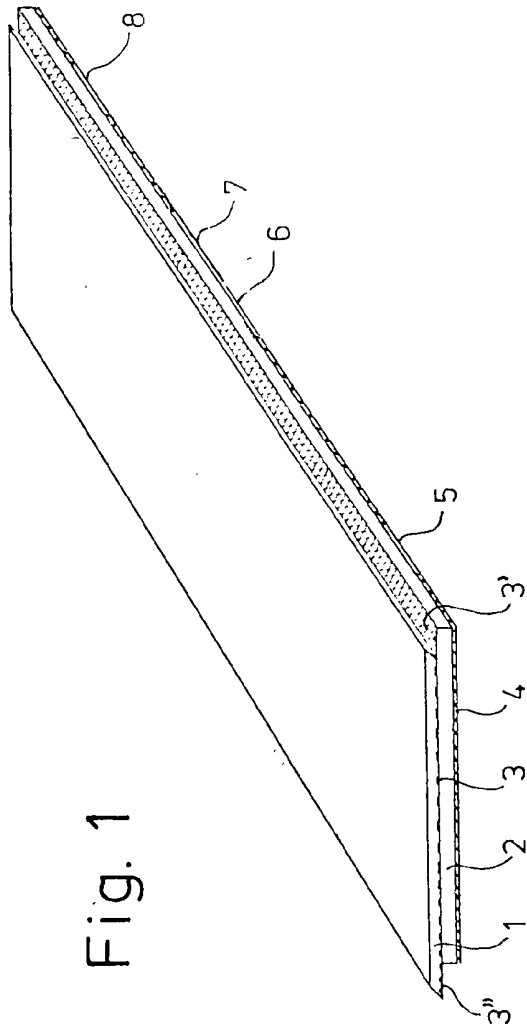


Fig. 1

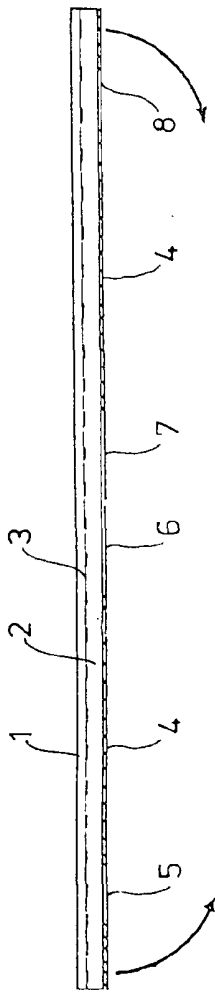


Fig. 2

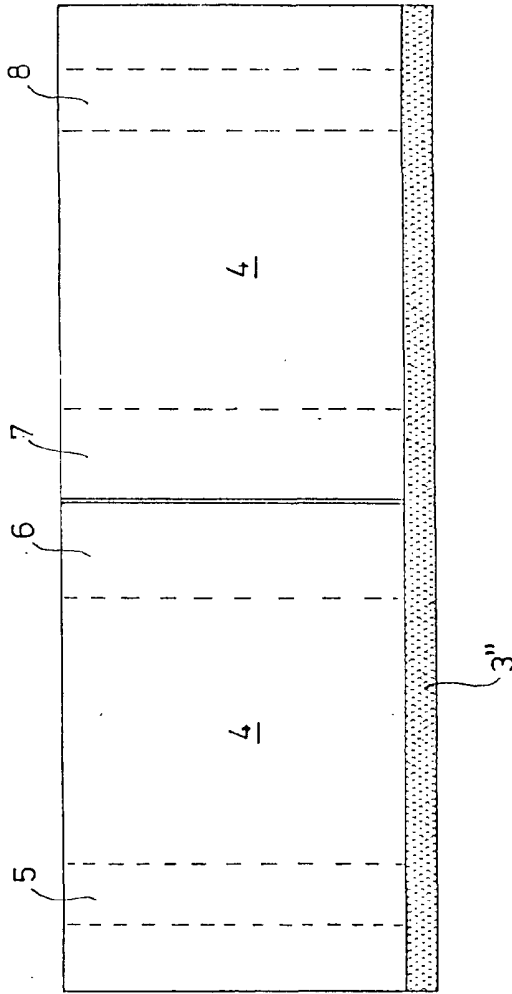


Fig. 3

148721

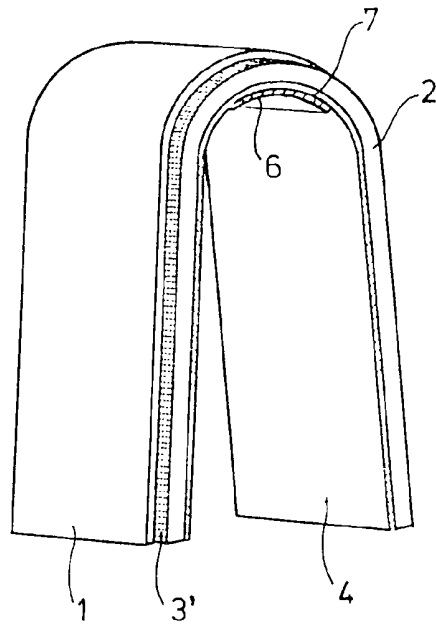


Fig. 4

148721

Fig. 5

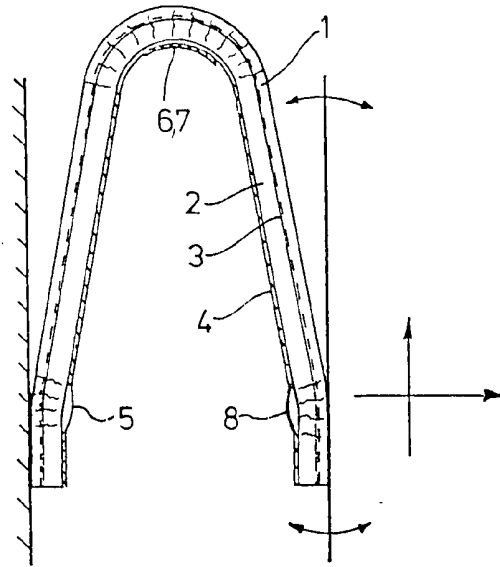
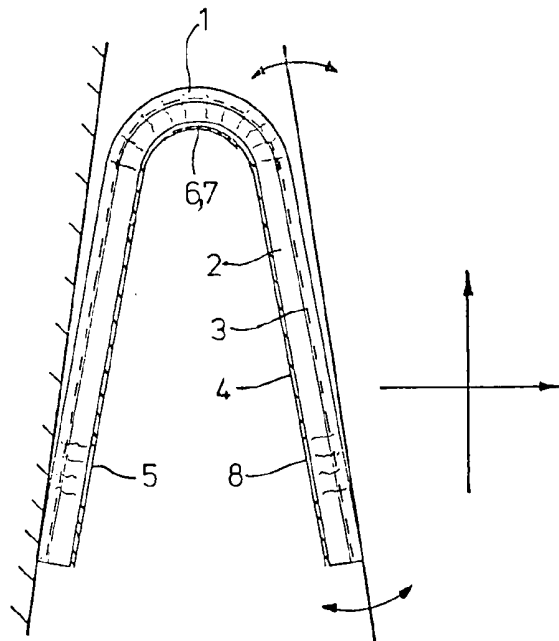


Fig. 6



148721

Fig. 7

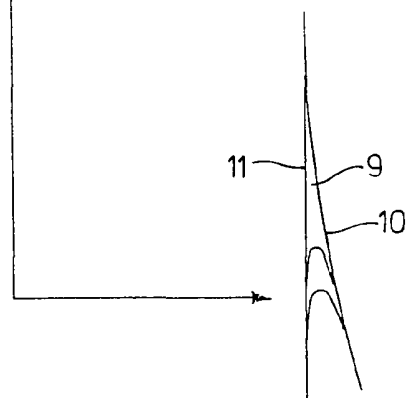
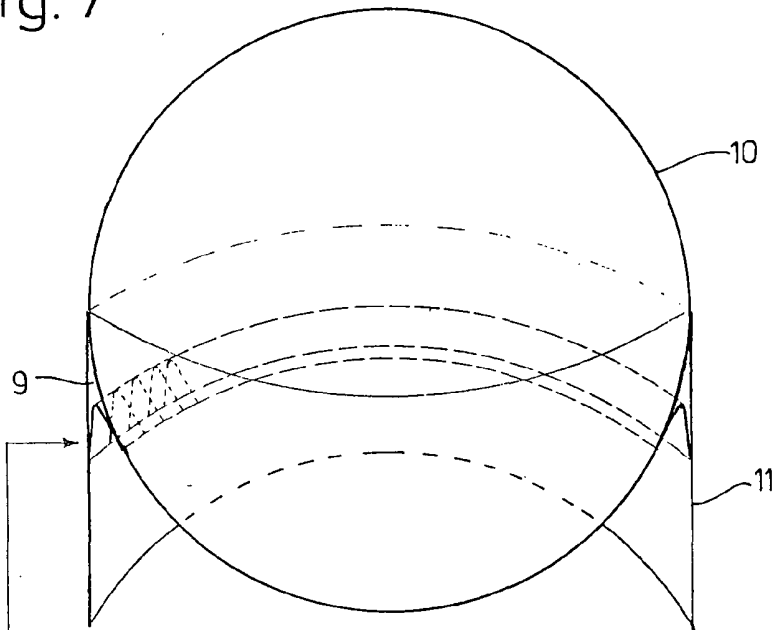


Fig. 8

148721

Fig. 9

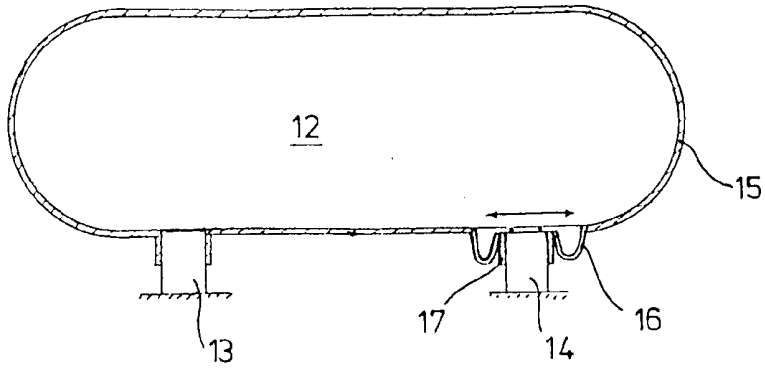


Fig. 10

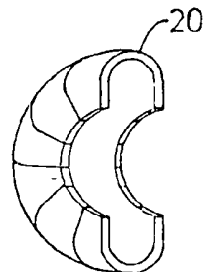
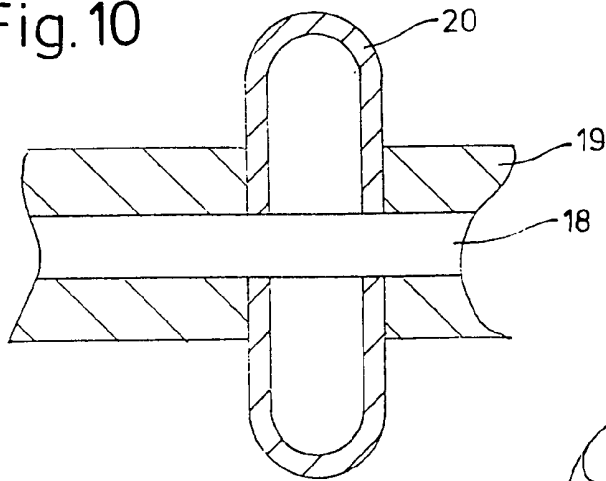


Fig. 11

148721

Fig. 12

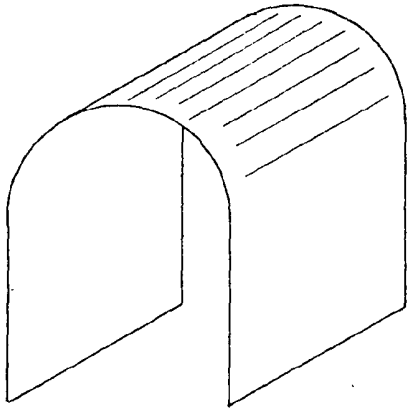


Fig. 13

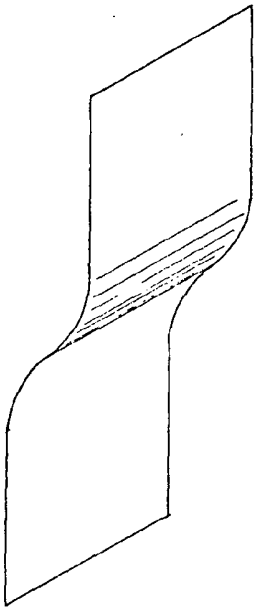
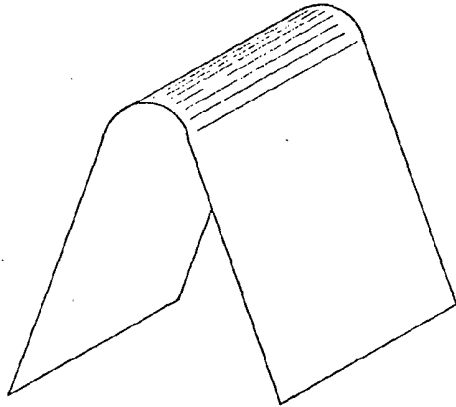


Fig. 14

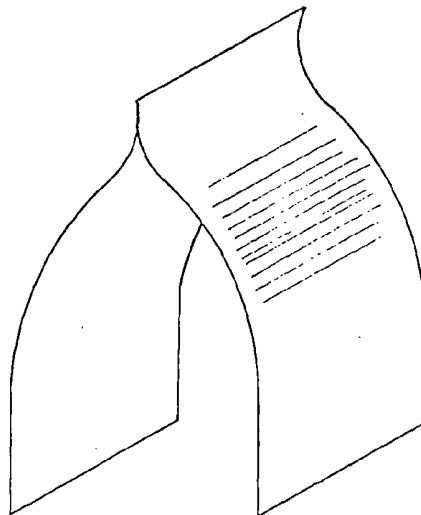


Fig. 15