

BESKRIVELSE

Benævnelse

Overdækning til gylletank med anordning til opsamling af biogas.

Frembringelsens anvendelsesområde

Frembringelsen angår en overdækning til en gylletank, hvor overdækningen er kombineret med en anordning til opsamling af biogas. Overdækningen udgøres af en teltformet dug, som er udspændt over gylletanken, og som er forankret til kanten af tankelementerne hele vejen rundt langs tanken. Dugen støttes på midten af en lodret stander, som er anbragt centralt i gylletanken. Standeren er indrettet med midler til opstramning af dugen, således at overdækningen kan udspændes til en stram konusform (teltform).

Kendt teknik

Fra beskrivelsen til dansk brugsmode nr 94 00032 kendes en overdækning til en gylletank af den her omhandlede art, hvor overdækningen udgøres af en teltformet dug, som er fast forankret langs kanten af tanken, og som understøttes på midten af en lodret søjle. Søjlen, som er opstillet midt i gylletanken, er forsynet med midler til opstramning af dugen. I opspændt tilstand danner dugen en konusformet, teltlignende facon, som skaber en effektiv og stabil aflukning af gylletanken. Tankelementerne er på oversiden forsynet med specielle kantprofiler, som tjener til fast indspænding (forankring) af dugen, således at man opnår en både tæt og trækstærk forbindelse mellem dugen og tankelementerne.

Overdækningen kan i praksis gøres helt gastæt, men uanset dette forhold er overdækningen ikke velegnet til opsamling af gyllegas. Årsagen hertil er, at den opspændte dug afgrænser et konstant volumen, således at overdækningen i det mindste indledningsvis måtte rumme atmosfærisk luft. Forsøgte man at opsamle gyllegas i dette afgrænsede volumen ville gassen fra starten af blive opblandet med atmosfærisk luft. Blandt andet af sikkerhedsmæssige grunde (eksplosionsfaren) er dette uacceptabelt. Gyllegassen må nødvendigvis opsamles i "ren" form, hvorfor gassen enten skal bortledes fra gylletanken umiddelbart efter afdampningen fra gylleoverfladen, eller gassen må opamles i en "lungelignende" beholder, som kan ekspandere i takt med opfyldningen.

Der er i udlandet gjort forsøg med en kuppelformet overdækning af gummi- eller plastfolie over en cirkulær gylletank. Den kuppelformede overdækning er "selvbærende", dvs uden midtersøjle, og holdes oprejst ved konstant indblæsning af luft under kuplen. Det er således at et ganske svagt overtryk indvendig i kuplen, som holder denne i facon. Mellem kuplen og gylleoverfladen er anbragt en gastæt mellemdug, som er tæt forbundet med kanten af gyllebeholderen. Mellemdugen er i udgangsstilling slap, og vil ved opsamling af den biogas, som udvikles i gyllen, successivt blive spilet op, indtil dugen ligger tæt an mod indersiden af kuppel-dugen. På denne måde skabes et "lungeagtigt" gasreservoir, som gør det muligt at opsamle og udnytte biogassen.

I praksis virker systemet med den selvbærende kuppel imidlertid ikke. Årsagen er, at det overtryk, man i praksis er i stand til at etablere under dugen, er helt utilstrækkeligt til at modstå de kræfter, som især vindtrykket på kuplen skaber. Resultatet er, at kuplen kolliderer i kraftigt blæsevejr. Under disse omstændigheder vil gasreservoaret under kuplen naturligvis også være udsat for at kollapse med udslip af gyllegas til følge. Ved strømudfald stopper den blæser, som holder kuplen oppumpet. Også i dette tilfælde kolliderer kuplen. De sikkerhedsmæssige aspekter ved systemet er derfor helt uafklarede, og overdækningssystemet vil bl a af denne grund næppe kunne godkendes i Danmark.

Det tekniske problem der skal løses

Til grund for opfindelsen ligger den opgave, at anvise et overdækningssystem til gylletanke af den her omhandlede art, hvor der i tilslutning til selve overdækningen er indrettet en "lungeagtig" anordning til opsamling af gyllegas for udnyttelse af denne til el-produktion og opvarmning. Systemet skal være baseret på den i praksis afprøvede, teltformede overdækning med bærende midtersøjle og stramt opspændt dug, således at de ulemper, der er omtalt ovenfor i forbindelse med kuppeloverdækningen, effektivt afhjælpes. Systemet skal muliggøre en effektiv og økonomisk udnyttelse af biogas i forbindelse med eksisterende og nye gylletanke.

Den nye teknik

Det nye ved frembringelsen udgøres af en indvendig dug, som i lighed med overdækningen er tæt fastspændt til kanten af tanken hele vejen rundt langs denne. Dugen, som befinder sig i slap form mellem gylleoverfladen og overdækningen, er tæt forbundet med standeren, således at dugen på denne måde skaber et gastæt reservoir over gyllen. Ved passende opvarmning af gyllen og evt tilsætning af affaldsstoffer (fedtaffald, etc) udvikles på sædvanlig måde gyllegas (biogas), som opsamles under dugen. Under gasudviklingen spiles dugen op nærmest som en ballon. Det maksimale volumen i dette gasreservoir opnås, når dugen ligger an mod indersiden af overdækningen. Biogassen udledes fra reservoiret via et dertil indrettet gasudtag. Gassen benyttes til el-produktion og opvarmning på sædvanlig måde.

Den tekniske virkning

Ved at anvende den ovenfor nævnte nye teknik i forbindelse med den kendte teknik opnår man den fordel, at selve overdækningen, dvs den udvendige, teltformede dug, er af velkendt og i praksis afprøvet type. Opsamlingen af gyllegassen sker i det af den indvendige dug afgrænsede reservoir, hvis volumen til stadighed tilpasser sig mængden af gyllegas i reservoiret. På denne måde sikrer man sig mod opblanding af atmosfærisk luft i gassen. Den indvendige dug er effektivt beskyttet af den udvendige, til stadighed stramt udspændte dug, således at enhver risiko for skader forårsaget af vindtryk, snelast, etc på gasreservoiret er elimineret. Systemet opfylder alle sikkerhedsforskrifter.

Selve gylletanken kan med fordel indrettes som en reaktortank, jf krav 4, dvs med opvarmningsanordning, omrøringsanordning og med mulighed for tilsætning af procesfremmende affaldsstoffer, især affaldsfedt. På denne måde opnår man et højtydende og samtidig prisbilligt gyllegasanlæg. Gasreservoiret forsynes med gasudtag, overtryksventil og diverse overvågnings- og procesreguleringsmidler, jf kravene 3, 5 og 6, således at alle krav til processikkerhed og procesregulering tilgodeses. I en foretrukken udførelsesform består både den udvendige og indvendige dug af lamineret PVC-folie forstærket med polyesterfibre.

Frembringelsen og specielt fordelagtige udførelsesformer og detaljer ved denne forklares nærmere i enkeltheder i det følgende under henvisning til figurerne på tegningen.

Figurfortegnelse

Fig. 1 viser en gylletank ifølge opfindelsen i tværsnit, vist med tomt gasreservoir,

Fig. 2 samme gylletank vist med gasreservoiret i halvt fyldt tilstand,

Fig. 3 gylletanken vist med gasreservoiret næsten helt fyldt,

Fig. 4 et forstørret udsnit af det i fig. 1 viste tværsnit, hvoraf gylletankens sideelementer med tilhørende varmerør etc fremgår,

Fig. 5 et forstørret udsnit markeret "A" i fig. 4, som viser den kantprofil, hvormed den indvendige og udvendige dug samlet fastspændes til tankelementerne,

Fig. 6 et andet udsnit af den i fig. 1 viste gylletank, hvoraf gasudtag, temperaturføler og overtryksventil fremgår, og

Fig. 7 et forstørret udsnit af overdækningens centrale støttesøjle.

Udførelseseksempler

I den på tegningen viste udførelsesform består gylletanken i det væsentlige af et antal sammenspændte sideelementer 1, som er opstillet på en støbt bund 2. Gylletanken er delvis nedgravet i terrænet T. Centralt i tanken er opstillet en lodret stander 3, som bærer en teltformet overdækning 4 bestående af en fleksibel PVC-dug 5. Denne dug (i det følgende betegnet overdugen) er fastspændt i en dertil indrettet dobbelt-profil 6 monteret på oversiden af tankelementerne 1 v hj af bolte 7 (se fig. 5). Standeren 3 er indrettet med en ikke vist teleskopisk opstramningsanordning, som gør det muligt ved lodret forsætning af topstykket 8 og den flange 9, hvori overdugen 5 er indspændt, at spænde dugen 5 stramt op i konusform (fig. 7).

Sammen med overdugen er der i dobbeltprofilen 6 indspændt en underdug 10, som danner systemets gasreservoir 11. Underdugen 10 omslutter standeren 3 et stykke under toppen, og er tæt forbundet med standeren ved indspænding mellem to flanger 12 og 13. Der fremkommer på denne måde en gastæt samling omkring standeren 3. Da underdugen 10 samtidig er gastæt indspændt i den dobbelte kantprofil 6 sammen med overdugen 5, fremkommer et gastæt reservoir 11 afgrænset af underdugen 10, kantelementerne 1 og gylleoverfladen 12. Gyllen er angivet med G. Underdugen 10 er i modsætning til overdugen 5 "slapt" indspændt i gylletanken, og vil derfor kunne bevæge sig op og ned i takt med gasfyldningen, nærmest som en lunge. Fig. 1 – 3 viser dugen i forskellige fyldningsgrader.

Dobbeltprofilen 6 er sammensat af en underprofil 13 og en overprofil 14. De to profildele griber ind i hinanden med not og feder som vist i fig. 5. Indspændingen af de to duge 5 og 10 i dette not og federsystem bevirker dels, at forbindelsen mellem dugene og tankelementerne opnår en betydelig trækstyrke (mekanisk trækstyrke), dels at samlingen bliver helt gastæt. Underprofilen 13 er forsynet med elastomere tætningsmidler 15 indlagt mellem oversiden af tankelementerne 1 og undersiden af underprofilen 13.

I fig. 6 er vist, hvorledes den i gasreservoiret opsamlede biogas udtages gennem et rør 16 indsat i reservoiret. Røret er ført lodret ned gennem et fast pladearrangement (ikke vist) i overdugen. Igennem samme plade er indført en termoføler 17, hvis følerør dykker ned i gyllen G. Endvidere er der indsat en overtryksventil (sikkerhedsventil) 18. Gylletanken er forsynet med indvendige varmerør 19 samt ikke viste anordninger til omrøring af gyllen og til registrering af niveauet i tanken. Fyldningsgraden i gasreservoiret 11 bestemmes løbende v hj af en afstandsmåler (ikke vist), som registrerer underdugens 10 højde i forhold til et fast punkt. Biogasproduktionen i gylletanken optimeres på sædvanlig måde ved opvarmning af gyllen G til 38 gr C og ved tilsætning af affaldsfedt. Den producerede biogas udtages via røret 16, og nyttiggøres eksempelvis i en gasmotor til fremstilling af elektricitet og varme.

Ved eftersyn og servicering af gasreservoiret og dugene er der adgang til rummet mellem overdugen og underdugen via en ikke vist mandeluge i overdugen. Fra dette rum er der adgang videre til selve gasreservoiret via en anden mandeluge, som er indsat i mellemdugen under den første luge. Den anden mandelugen er forsynet med et skørtlignende pladenedhæng, hvis nederste

del stikker ned i gyllen. Pladenedhængen danner en "vandlås", som hindrer udslip af gyllegas, når den anden luge åbnes.

Opfindelsen er ikke begrænset til den på tegningen viste og ovenfor beskrevne udførelsesform. Andre materialekombinationer, andre detailudformninger og andre konstruktive løsninger for overdækningens og opsamlingsanordningens enkelte bestanddele og tilbehørsdele er tænkelig indenfor rammerne af denne opfindelse, ligesom anvendelsen af systemet kan tænkes udvidet til andre områder end det anførte.

BRUGSMODELKRAV

1. Overdækning til gylletank med anordning til opsamling af biogas, hvor overdækningen (4) udgøres af en over gylletanken stramt udspændt, teltformet dug (5), som er forankret til kanten af tankelementerne (1), og som støttes på midten af en lodret stander (3), *kendetegnet ved*,
 - at omfatte en indvendig dug (10), som er anbragt under overdækningsdugen (5), og som i lighed med denne er fastspændt til kanten af tanken hele vejen rundt langs denne,
 - at den indvendige dug (10) befinder sig i slap, dvs ved gastryk opspilelig, form mellem gylleoverfladen (12) og overdækningen (5), og er indrettet med en central, tæt omslutning af standeren (3), fortrinsvis midt eller øverst på denne, således at dugen (10) derved skaber et gastæt reservoir (11) over gyllen (G), hvilket reservoir udnyttes til opsamling af den fra gyllen afgivne biogas, hvorunder dugen spiles op nærmest som en ballon, og
 - at der i tilslutning til dette lukkede biogas-reservoir er anbragt i det mindste et gasudtag (16) for aftapning af biogas til el-produktion, opvarmning og lignende nytteformål.
2. Overdækning til gylletank ifølge krav 1, *kendetegnet ved*, at det maksimale volumen i det omtalte gasreservoir (11) er bestemt af den udvendige dug (overdækningen), idet det maksimale volumen opnås, når den indvendige dug ligger an mod undersiden af den udvendige, stramt udspændte dug.
3. Overdækning til gylletank ifølge krav 1, *kendetegnet ved*, at gasreservoiret er forsynet med en overtryksventil (sikkerhedsventil 18).
4. Overdækning til gylletank ifølge et eller flere af kravene 1 - 3, *kendetegnet ved*, at de biogasproducerende, anaerobe processer i gyllen på i og for sig kendt vis fremmes ved passende opvarmning og evt tilsætning af affaldsstoffer (fedtaffald, etc) direkte i selve gylletanken, og at den frembragte biogas opsamles umiddelbart under dugen, hvorunder denne successivt spiles op som anført.
5. Overdækning til gylletank ifølge krav 4, *kendetegnet ved*, at gasudviklingen overvåges og reguleres automatisk, bl a ved overvågning af fyldningsgraden i gasreservoiret og ved regulering af temperaturen i reaktortanken (gylletanken).
6. Overdækning til gylletank ifølge krav 5, *kendetegnet ved*, at den udviklede gasmængde primært reguleres ved passende dosering af fedttilsætning til gyllen.
7. Overdækning til gylletank ifølge krav 1, *kendetegnet ved*, at den indvendige dug (10) består af en fleksibel plastfolie af PVC-laminat med forstærkning af polyester-fibre eller polyester-væv.
8. Overdækning til gylletank ifølge krav 1, *kendetegnet ved*, at gasreservoiret (11) er tilgængeligt for inspektion og vedligeholdelse via en dertil indrettet inspektionsluge i overdækningen.
9. Overdækning til gylletank ifølge krav 1, *kendetegnet ved*, at gasreservoirets fyldningsgrad afmåles (aftastes) v hj af en berøringsløs føler, som registrerer dugens position i forhold til et fast punkt, hvilken føler eksempelvis kan være af en egnet laserbaseret type eller af en type, som er baseret på et ultralydsprincip, og som måler ved direkte aftastning af dugen eller en på denne anbragt refleksionsplade.

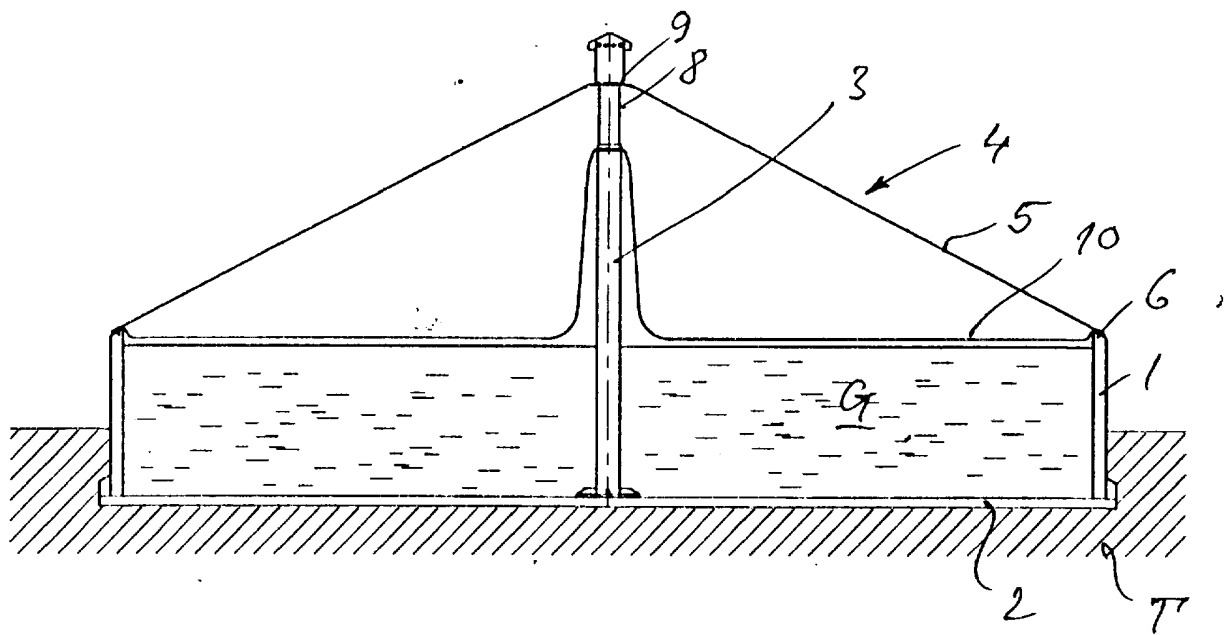


Fig. 1

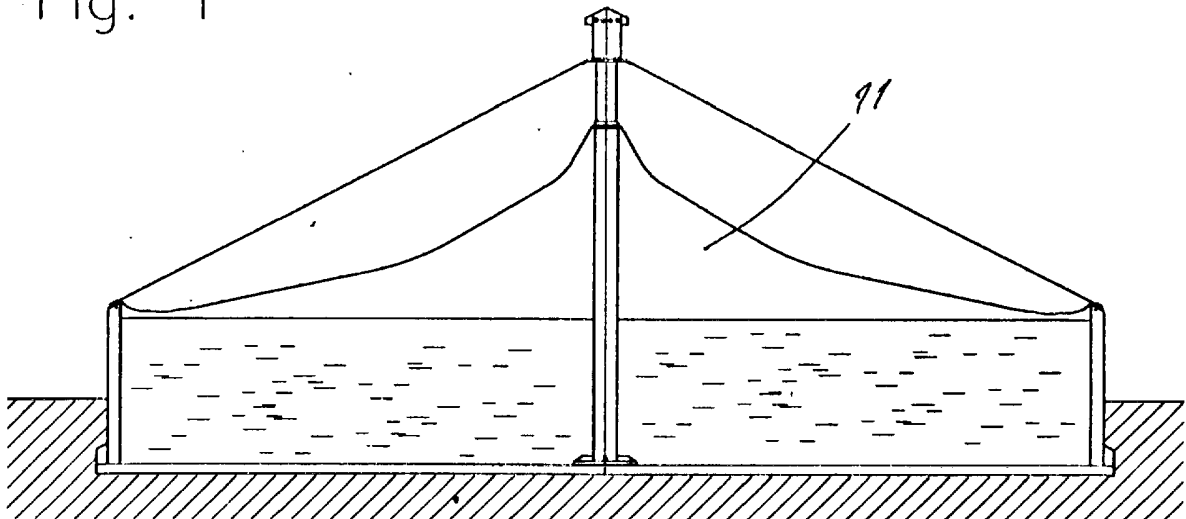


Fig. 2

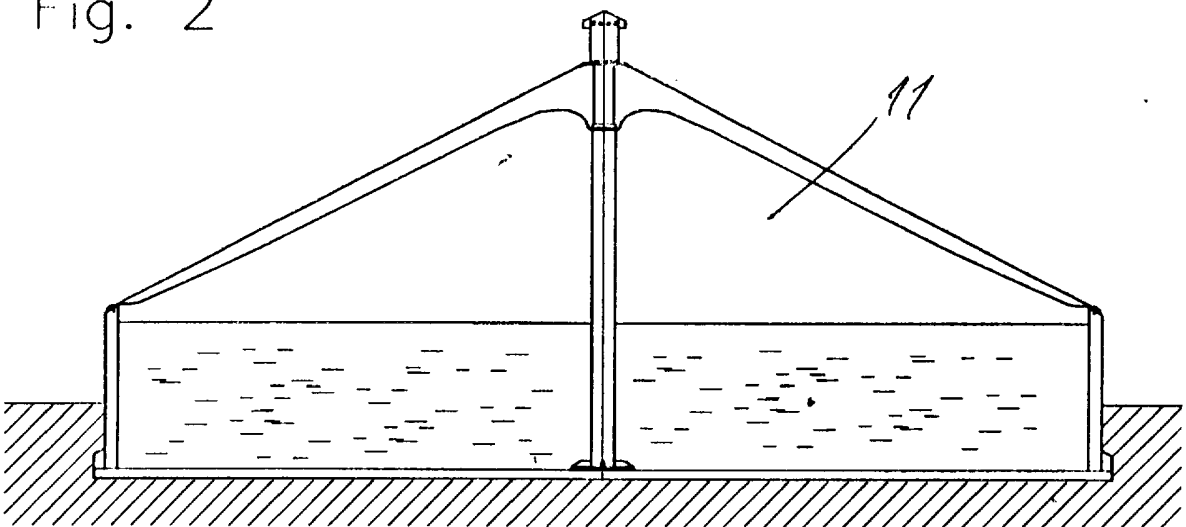


Fig. 3

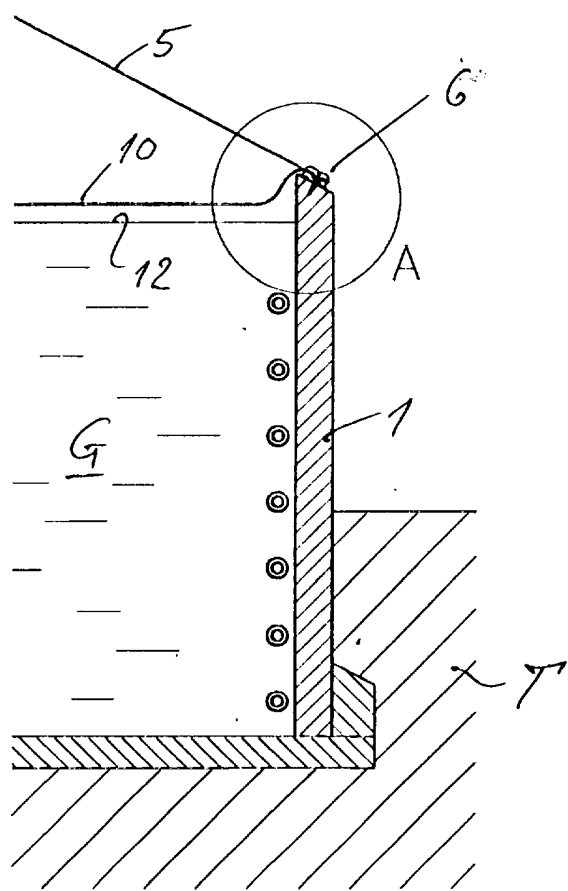


Fig. 4

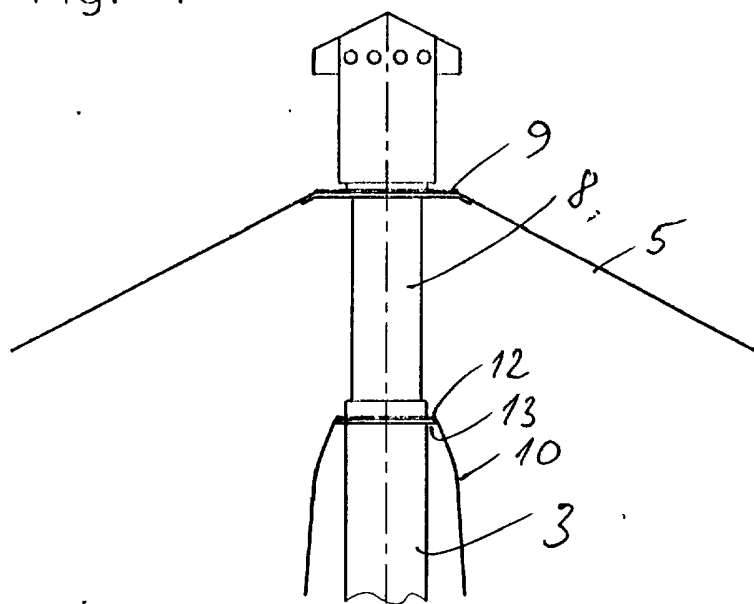


Fig. 7

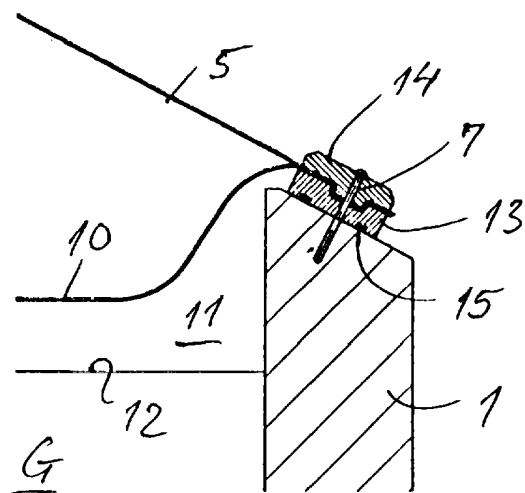


Fig. 5

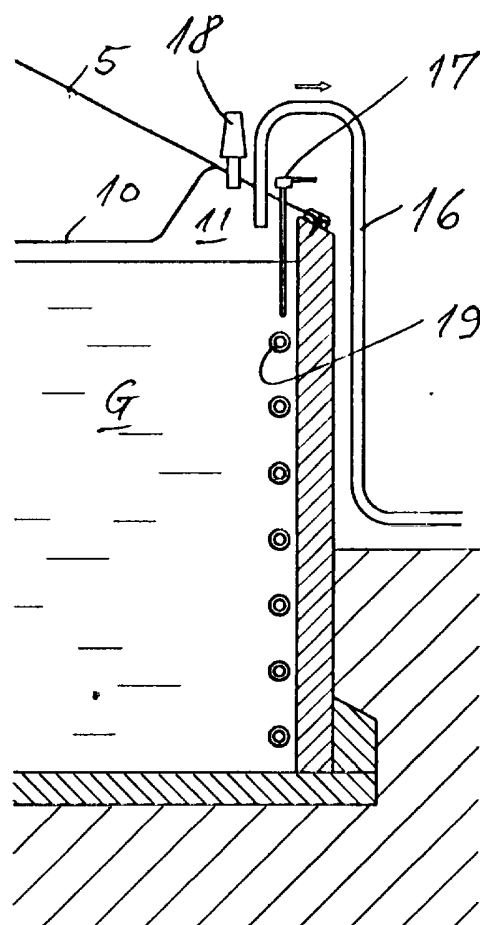


Fig. 6