



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) NR 149331

[C] (45) PATENT MEDDELT
28. MARS 1984

(51) Int. Cl.³ G 01 F 23/28

(21) Patentsøknad nr. 811752

(22) Inngivelsesdag 22.05.81

(24) Løpedag 22.05.81

(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver BJØRN R. HOPE,
Kampeveien 20,
1350 Lommedalen.

(86) Internasjonal søknad nr. -

(86) Internasjonal inngivelsesdag -

(85) Videreføringsdag -

(41) Alment tilgjengelig fra 23.11.82

(44) Uttegningsdag 19.12.83

(72) Oppfinner Søkeren.

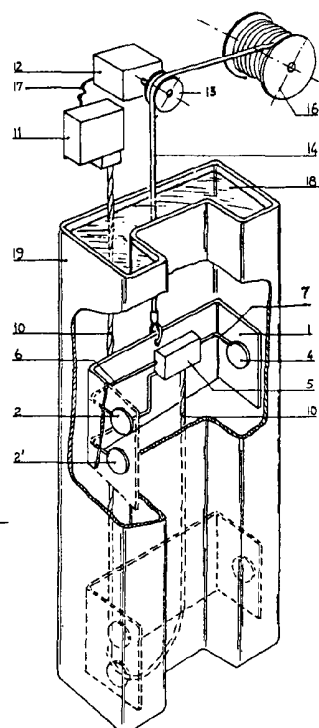
(74) Fullmektig A/S Oslo Patentkontor
Dr.ing. K.O. Berg, Oslo.

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse ANORDNING VED MÅLING AV
AKUSTISKE TRANSMISJONSEGENSKAPER AV MINST ET
MÅLEMDIUM, F.EKS. FOR MÅLING AV NIVÅER AV MÅLE-
MDIET.

(57) Sammendrag

Anordning ved måling av akustiske transmisjonsegenskaper av minst et målemedium, f.eks. for måling av nivåer av målemediet, idet målemediet omgir en langstrakt hulprofil. En føringsprofil (19) er fylt med akustisk koblingsvæske (18), og i profilen er anbragt minst to forflyttbare transducere (2, 4) omgitt av koblingsvæskens (18), idet føringsprofilen (19) har slik form at en rettet akustisk vei mellom motstående transducere passerer gjennom målemediet uten at dette er i direkte kontakt med transducerne. Transducerne er montert på en til føringsprofilen tilpasset felles holder (1), idet en transducer på den ene siden av holderen virker som emitter av en akustisk bølge som utsendes mot en kollektor-transducer (4) på den andre siden av profilen (1), idet en primær akustisk vei går fra emitteren til transduceren via respektive omgivende koblingsvæske, tiliggende føringsprofilsvegg og målemediet. En sekundær akustisk vei kan gå fra emitter til kollektor via holderens kropp og eventuelt profilen (19). En temperaturføler (8) er anbragt på holderen (1) for registrering av temperaturprofilen i det samme nivå som de akustiske transmisjonsegenskaper registreres. Ved en alternativ utførelsesform hvor målemediet befinner seg i en beholder, bringes transducerne (2, 4) til kontakt med beholderens utside. Holderen (1) kan bringes til å føres langs beholderens lengderetning. Anvendelse ved nivåmåling med selektiv innstilling på en fast posisjon i føringsprofilen og/eller følgende av en eller flere grensesoners bevegelse i målemediet, og/eller avskning langs hele profilets lengde.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning ved måling av akustiske transmisjonsegenskaper av minst et målemedium, f.eks. for måling av nivåer av målemediet, slik som angitt i ingressen av etterfølgende patentkrav.

5

Fra norsk patent 141 967 er kjent et apparat for nivåmåling av frittflytende stoffer, faste stoffer eller kombinasjon av disse i tanker, beholdere, basseng e.l. ved måling av stoffenes akustiske overføringsegenskaper, hvor det er anbragt to atskilte langstrakte rør som begge er lukket i sine bunnender, idet begge rør er fylt med hensiktsmessig væske som danner koblingsmedium mellom en emitter-transducer og en kollektor-transducer anbragt forflyttbare i de respektive rør. Rørene tjener primært til å skille transducerne fra målemediet. Transducerne er separat forbundet med en forflytningsinnretning for posisjonskontroll samt har elektriske forbindelser til en signalbehandlingsinnretning.

Som det fremgår av det nevnte patent vil transducerne nødvendigvis måtte ha et ikke-direktivt strålingsdiagram, hvilket medfører økt effektbehov, dårlig signal/støy-forhold og redusert oppløsningsevne. Den viste løsningen har bl.a. de konstruktive ulemper at den synkrone forflytning av de separate transducerne krever komplisert og relativt kostbart utstyr, og at den generelle oppbygning av apparatet forøvrig er mekanisk komplisert og sårbart.

Tysk patent 1.648.997 viser en løsning hvor to transducere er fastmontert på innsiden av de respektive grener av en i tverrsnitt C-formet hulprofil. Profilveggens tykkelse er bestemt til å være et heltall av $\lambda/2$ hvor λ tilsvarende bølgelengden for de anvendte transducere. Mellom hver transducer og C-profilets vegg er det et mellomlegg som binder transduceren fast til profilveggen.

35

Ulempen ved denne kjente løsning er bl.a. kravet til nøyaktig operasjonsfrekvens for begge transducere, samt at den medfører komplisert montasje, særlig i profiler av større lengde. Videre består hvert målepunkt av til hverandre avstemte trans-

149331

2

ducere med tilhørende elektronikk. Transducerne er også ut-
satt for korrosiv påvirkning i hulprofilen. Et transducer-
par danner kun ett fiksert målepunkt, således at man ved behov
for flere målepunkter må ha tilsvarende antall transducerpar
5 med en likeledes økt mengde av elektronikk. Noen forflyttbar-
het av transduceren er heller ikke mulig.

Den foreliggende oppfinnelse tilsikter således å tilveiebringe
en anordning som er rimeligere og enklere å fremstille, er
10 mer driftssikker samt at den har stor oppløsningsevne rela-
tivt hva som er tidligere kjent.

De for oppfinnelsen kjennetegnende trekk vil fremgå av de
etterfølgende patentkrav samt av den etterfølgende beskrivelse
15 under henvisning til de vedlagte tegninger.

Fig. 1 illustrerer prinsippet for virkemåten av anordningen-
ifølge oppfinnelsen.

20 Fig. 2 viser anordningen ifølge oppfinnelsen anbragt i en hul-
profil.

Fig. 3 viser anordningen ifølge oppfinnelsen montert på toppen
av en beholder e.l.

25 Fig. 4 illustrerer snittet A-A i fig. 3.

Fig. 5 illustrerer arrangementet av transducerne i anordningen
ifølge fig. 3.

30 Figurene 6-11 illustrerer forskjellige typer av hulprofiler
for anordningen som vist i fig. 1.

Fig. 12 viser en modifikasjon av anordningen ifølge oppfinnel-
sen, beregnet for måling av målemedium som befinner seg i en
35 lukket beholder.

I fig. 1 er vist en holder 1 som er forbundet med et kombinert
styre og registreringsorgan 11. På holderens ene frie gren

- er festet en eller flere første akustiske transducere (emittere) 2, 2' mens det på holderens motstående frie gren er anbragt minst en andre akustisk transducer (kollektor) 4. En koblingsenhet 5 med eventuelt tilpasningsutstyr, er forbundet mellom transducerne og en signalleder 10. Transducerne er forbundet med koblingsenheten via ledninger 6, respektive 7. Videre kan det være hensiktsmessig for registrering av temperatur i samme posisjon, å anbringe en temperaturføler 8 på den samme holderen 1. Føleren 8 er forbundet med koblingsenheten 5 via en ledning 9. Organet 11 kan være en mikroprosessor med tilhørende hensiktsmessige styre og signalmidler. Holderen 1 kan forflyttes f.eks. ved hjelp av en wire 14 festet til et egnet punkt 15 på holderen. Wiren 14 er ført over en trinse 13 for forflytning av holderen 1 i profilet's lengderetning. Wiren 14 kan i den viste utførelsesform være ført via et posisjonsbestemmende organ 12.

- Når rettede akustiske bølger utsendes fra respektive emittere 2, 2' vil bølgene, nærmest i form av stråler 3, 3' mottas av kollektoren 4. Dersom overgangssone befinner seg mellom emitterne 2 og 2', vil kollektoren 4 motta disse bølgesignaler 3, 3' med forskjellig karakter (f.eks. m.h.t. fase, amplitude, tid), hvilket vil kunne danne signalgrunnlag for styring av holderens vertikalposisjon når anordningen skal følge overgangssonens forflytning. Således vil man på denne måte effektivt kunne detektere med god oppløsningsevne et grensesjikt, og eventuelt la holderen følge dette.

- Holderen 1 er således utformet at transducerne alltid har fast innbyrdes posisjon og slik at den akustiske vei blir fiksert i retning, samtidig som holderens stilling i profilen bevirker den gunstige akustiske vei relativt profilen og målemediet.

- Den sekundære akustiske signalbanen som vil oppstå mellom transducerne via selve holderen og eventuelt profilen, vil kunne utnyttes som kontrollfunksjon på at systemet opptrer tilfredsstillende, særlig i de tilfeller hvor målemediet har liten eller ingen akustisk transmisjon av primærsignalet.

149331

4

I fig. 2 er holderen 1 med de nevnte transducere samt koblings-enhet vist montert i en eneste føringsprofil 19, hvilken er lukket i bunnen. Profilen 19 er fylt med en akustisk koblingsvæske, hvilken fortrinnsvis er elektrisk isolerende.

5 Ved den i fig. 2 viste anordning løper wiren 14 over trinsen 13 fra en trommel 16 og holderens posisjon registreres via wiren og trinsen 13 ved hjelp av organet 12. Organet 12 kommuniserer med styre og registreringsorganet 11.

10 Forflytning av holderen 1 kan skje ved hjelp av elektrisk, hydraulisk eller pneumatisk drivmiddel, f.eks. en trinnmotor. Alternativt kan forflytning skje ved at wiren 14 f.eks. erstattes av et metallbånd, eventuelt forsynt med perforeringer til inngrep med et såkalt ledehjul. Som et ytterligere alternativ
15 kan forflytning skje ved at holderen 1 er forbundet ved sitt øvre parti med et oppdriftslegeme for således på kontrollert måte å kunne forflyttes langs profilen ved variasjon av koblingsvæskens nivå i profilen.

20 I fig. 3 er anordningen ifølge oppfinnelsen inne kapslet med et toppdeksel bestående av en hatt 20 og en festeflens 21. Festeflensen kan skrues eller sveises fast til en beholder-topp 22.

25 I fig. 4 og 5 er vist flere sett av holdere på en felles feste-anordning 23. De respektive holdere kan hver for seg trinnløst forflyttes langs festeorganet 23 og festes til dette f.eks. ved hjelp av skrueforbindelse 24 til ønsket posisjon. Organet 23 med holdere kan settes fritt ned i profilen 19
30 fra toppen uten at man må løsne profilen med tilhørende flens fra tanken. Dermed vil all installasjon, vedlikehold og justering kunne foregå med tanken hermetisk lukket fra atmosfæren, hvorved unngås eventuell eksplosjonsfare når målemediet er av eksplosiv art.

35

I figurene 6-11 er vist forskjellige utførelsesformer av profilen 19. Som vist i fig. 2 kan profilen 19 ha i tverrsnitt en stort sett U-lignende form, slik som antydnet også i fig. 8-11. I fig. 6 består profilen av en ytre rørdel 25

- og en indre rørdel 26, hvorved profilen får et stort sett O-lignende tverrsnitt. Målemediet befinner seg da på innsiden av rørdelen 26, mens en hensiktsmessig utformet holder sammen med koblingsvæsken befinner seg mellom rørdelene 26 og 25. I fig. 7 er vist en spalte 27 i den profilform som er angitt i fig. 6, hvormed profilen får et stort sett C- eller nøkkelhull formet tverrsnitt. Den primære akustiske veien vil her gå mellom veggene 28 og 29, idet veggene 28 og 29 er anbragt parallelle. Som antydnet både i fig. 9 og 10 kan profilen dannes av to sammensveisede deler, eksempelvis delene 31 og 32, hvorved det ved sammensveisingen fremkommer sveiseflenser 30. I fig. 11 har profilen 33 en tilnærmet U eller C-form, idet profilen f.eks. er formet ved valsing av et rør med stort sett sirkelformet tverrsnitt som utgangsform. Profilene som vist i fig. 6, 7 og 11 kan være ekstruderte profiler. Det er selvfølgelig også mulig å oppnå en profilform som i fig. 9 og 10 ved ekstrudering, hvorved flensene 30 forsvinner.
- I fig. 12 er emitter 2 og kollektor 4 montert på en felles holder 1 som ved skrue 36, spor 37 og brakett 38 er stillbar. Transducerne 2, 4 bevirkes til å danne god akustisk kontakt med den beholder 34 hvori målemediet befinner seg. På denne måten kan f.eks. nivået 35 av målemediet i beholderen 34 måles uten at transducerne kommer i direkte kontakt med målemediet.
- Styrings- og registreringsorganet 11 har midler til å styre holderens 1 bevegelse i minst en av følgende operasjonsmodi:
- a) selektiv innstilling på en fast posisjon i føringsprofilen 19, b) følging av en eller flere grensesoners bevegelse i målemediet, og c) avspøkning langs hele føringsprofilens lengde for registrering av målemediets akustiske transmisjons-egenskaper langs føringsprofilens lengde.
- Det er således ved den foreliggende oppfinnelse tilveiebragt en anordning som med sitt ene føringsprofil oppviser stor mekanisk styrke, rimeligere og enklere fremstilling, lavt effektforbruk p.g.a. stor direktivitet samt god egensikkerhet,

149331

6

særlig i eksplosive miljøer. Ved at transducerne er forbundet med en felles holder vil forflytningen av transducerne skje på en lett kontrollerbar måte. For å sikre jevnest mulig bevegelse av holderen i føringsprofilen, kan holderen ha

- 5 organer f.eks. fjærer eller ruller som danner lett kontakt med føringsprofilens innervegg.

P a t e n t k r a v

5 1. Anordning ved måling av akustiske transmisjonsegenskaper av minst ett målemedium som omgir minst én langstrakt profil, f.eks. for måling av nivåer av målemediet, idet nevnte hulprofil utgjøres av en føringsprofil fylt med en akustisk koblingsvæske, k a r a k t e r i s e r t ved at
10 minst to adskilte, forflyttbare transducere (2, 4) som omgis av koblingsvæsken (18) er anbragt i en felles føringsprofil (19), idet føringsprofilen (19) er gitt slik form at en primær, direkte akustisk vei mellom motstående transducere er rettet gjennom målemediet, men slik at målemediet ikke
15 er i direkte kontakt med transducerne, og at nevnte transducere (2) på i og for seg kjent måte er montert på en til nevnte føringsprofil tilpasset holder (1), idet en transducer anbragt på én side av holderen virker som emitter av en akustisk bølge (3) som utsendes mot en kollektortrans-
20 ducer (4) på den andre siden av holderen (1), idet den primære akustiske vei går fra emitteren, gjennom koblingsvæsken som omgir den, gjennom tilliggende føringsprofilens vegg, gjennom målemediet, gjennom føringsprofilens vegg ved kollektoren, gjennom koblingsvæsken ved kollektoren, og til
25 selve kollektoren.

2. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at den primære akustiske vei fra emitter til kollektor er skråstilt relativt horisontalen, idet emitter
30 og kollektor er anbrakt på innbyrdes ulike nivåer.

3. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at den oppviser en sekundær akustisk vei som
35 går fra emitteren til kollektoren via holderens kropp og eventuelt profilen, til dannelselse av en referanse- og test-signalvei.

4. Anordning som angitt i et av de foregående krav,

149331

8

k a r a k t e r i s e r t ved at det på holderen (1) er
montert en temperaturføler (8), hvorved i tillegg måle-
mediets temperaturprofil registreres, hvilket sammen med
den akustiske koblingsmåling i samme nivå gir målemediets
5 totale transmisjonsegenskaper.

5. Anordning som angitt i et av de foregående krav,
k a r a k t e r i s e r t ved at de nevnte transducere
(2, 4, 8) via et koblingsledd (5) er forbundet med et styre-
10 og registreringsorgan (11), hvilket organ har midler til å
styre holderens bevegelse i minst én av følgende operasjons-
modi:
a) selektiv innstilling på en fast posisjon i profilen,
b) følging av én eller flere grensesoners bevegelse i måle-
15 mediet, og
c) avspøkning langs hele profilens lengde.

6. Anordning som angitt i et eller flere av de fore-
gående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at førings-
20 røret har O-, C-, U-, V- eller nøkkelhullform i tverrsnitt.

25

30

35

149331

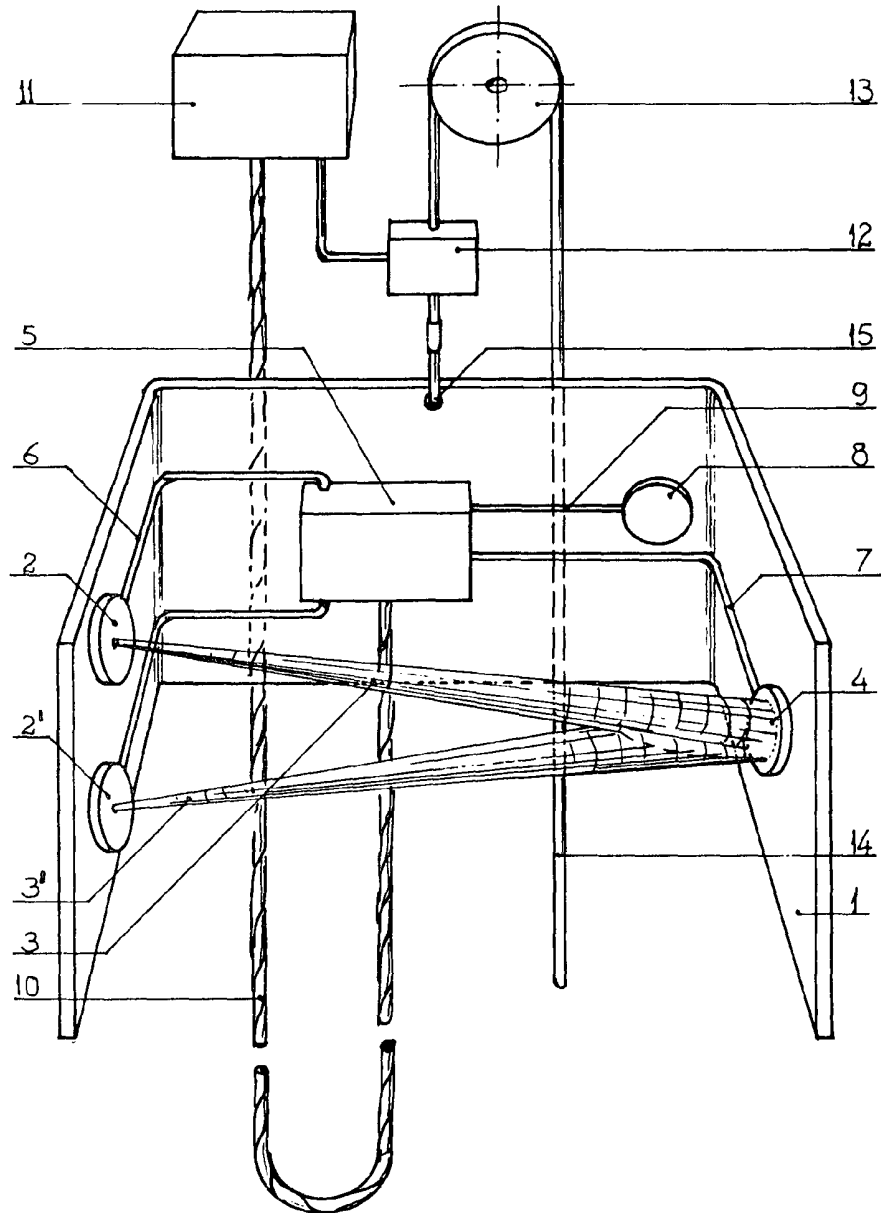


Fig. 1

149331

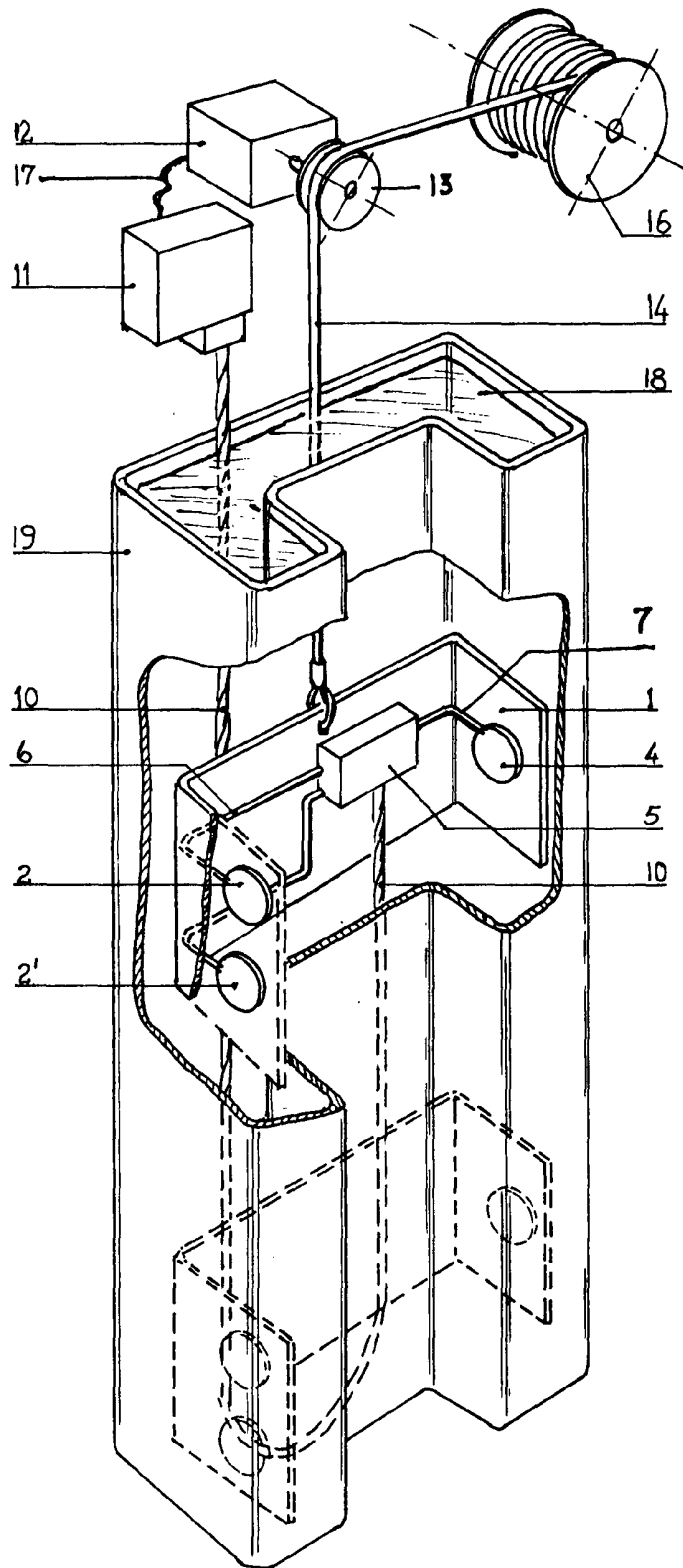
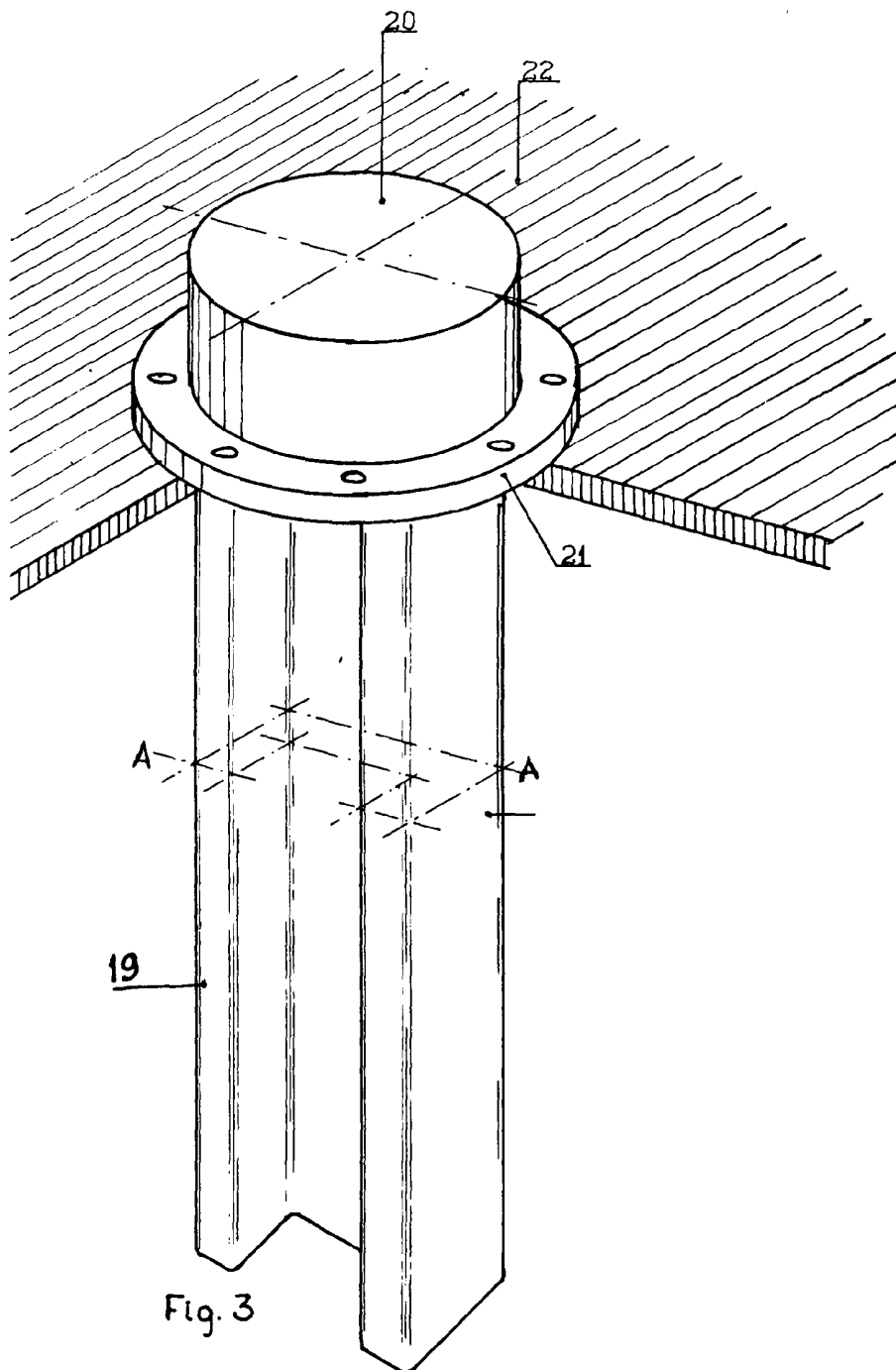


Fig. 2

149331



149331

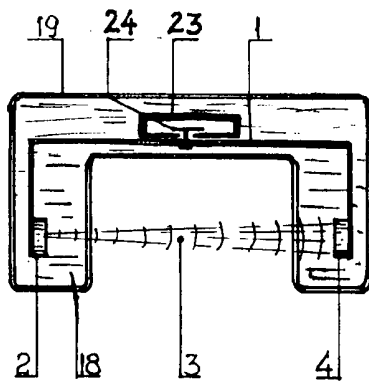


Fig. 4

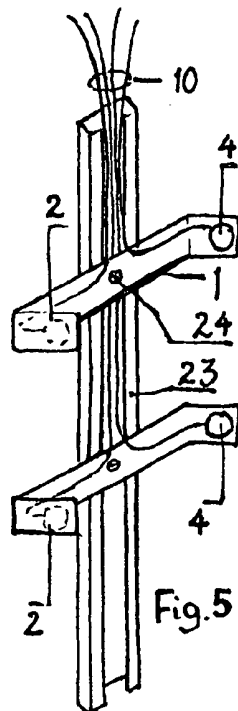


Fig. 5

149331

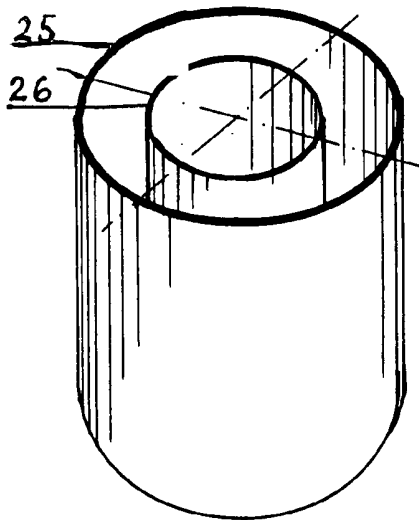


Fig. 6

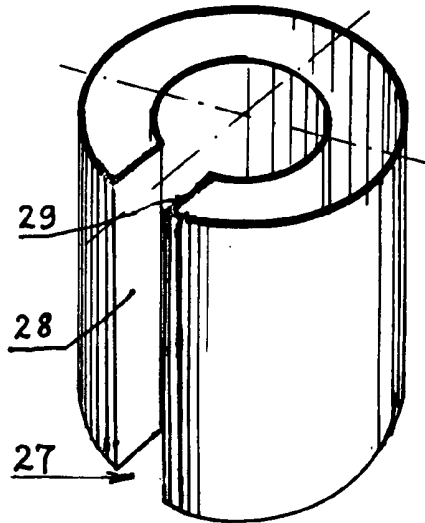


Fig. 7

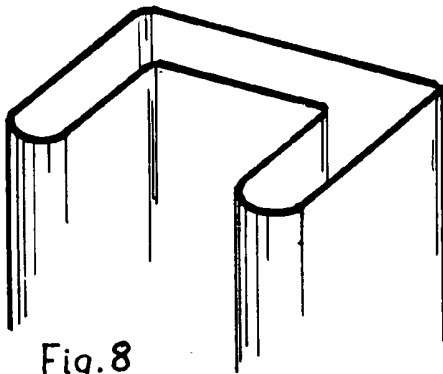


Fig. 8

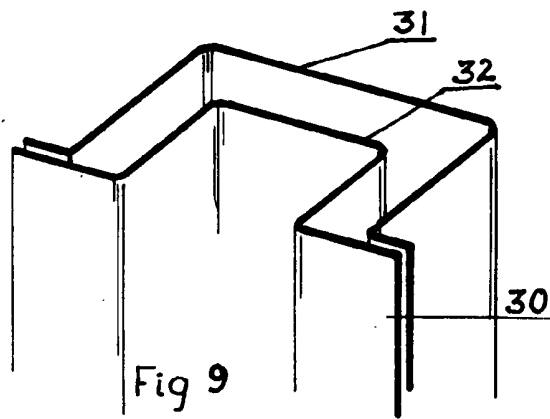


Fig. 9

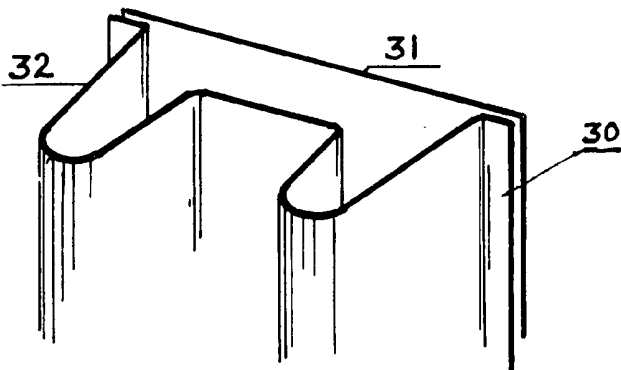


Fig. 10

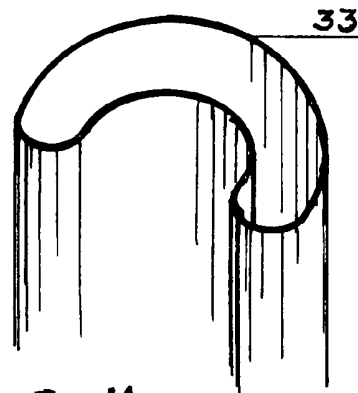


Fig. 11

149331

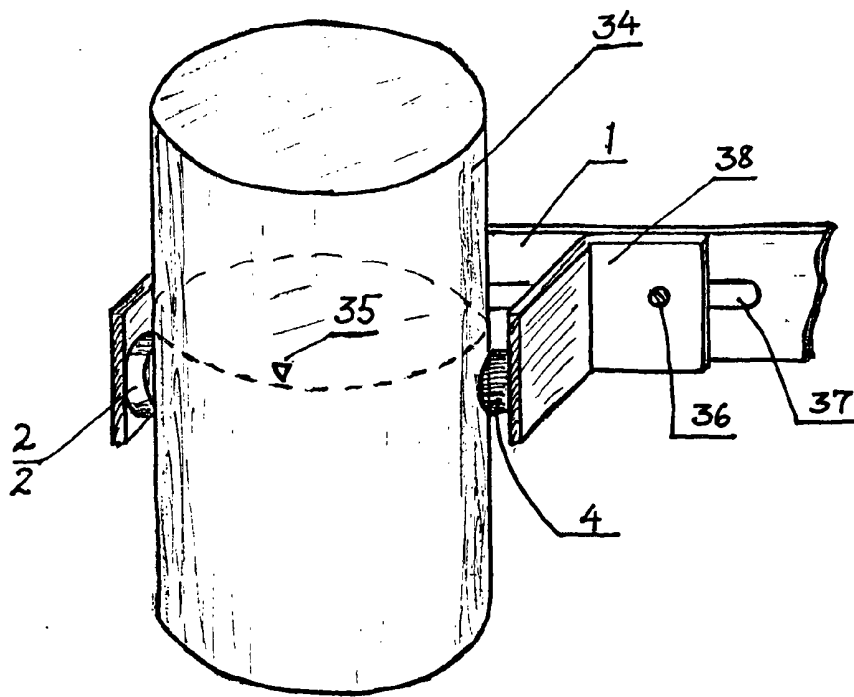


Fig. 12