
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8020417**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze voor het meten van lekkage.**
- ⑤1 Int.Cl.³: G01M 3/32, G01F 23/20.
- ⑦1 Aanvrager: Sun Oil Company of Pennsylvanië te St. Davids, Pennsylvanië, Ver. St. v. Am.
- ⑦2 Uitvinder(s): - -
- ⑦4 Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuyperstraat 6
25 14 BB 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8020417.
- ⑧6 Aanvraagnummer oorspronkelijke internationale aanvraag: PCT/US80/01332.
- ②2 Ingediend 8 oktober 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 12 oktober 1979.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 84241 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 juli 1981.
- ⑧7 Publicatiedatum oorspronkelijke internationale aanvraag: 16 april 1981.
- ⑧7 Publicatienummer oorspronkelijke internationale aanvraag: WO81/01054.

Deze octrooiaanvraag werd ingediend als internationale octrooiaanvraag onder de bepalingen van het Verdrag tot samenwerking inzake octrooien (PCT). De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van een Nederlandse vertaling van de oorspronkelijk in een andere taal ingediende beschrijving met conclusie(s) en tekening(en). De Nederlandse octrooiaanvraag wordt geacht te zijn ingediend op de indieningsdatum van de internationale octrooiaanvraag.

Werkwijze voor het meten van lekkage.

De uitvinding heeft betrekking op een zeer gevoelige werkwijze om de snelheid van vloeistoflekkage uit een opslagtank te bepalen in het bijzonder om de lekkage en de lekkagesnelheid van uit koolwaterstoffen bestaande vloeibare brandstof in onder de grond geïnstalleerde opslagtanks te bepalen. Met behulp van de werkwijze volgens de uitvinding kan het optreden van lekken in en uit de tank worden bepaald.

Er bevinden zich duizenden ondergrondse opslagtanks bij de talrijke vloeibare brandstof-servicestations over de gehele wereld en op onvermijdelijke wijze zullen hierbij gedurende een bepaalde tijdsperiode lekken optreden, waardoor uit koolwaterstoffen bestaande brandstof zoals benzine, dieselolie en dergelijke in de grond zal stromen. Door dergelijke lekken worden vanzelfsprekend bronnen van gevaar voor de omgeving gevormd, daar deze tot verontreiniging van het grondwater kunnen leiden. De weggelekte vloeistof kan zich ook in gebouwen verzamelen en als resultaat tot een gevaarlijke en giftige koolwaterstofdamp in de begrensde luchtruimte leiden. Ook komt het voor dat er vloeistof in de opslagtanken lekt, die meestal door water wordt gevormd, en waardoor de inhoud van de tank wordt verontreinigd. Het is dus essentieel dat dergelijke lekken zo snel mogelijk worden bepaald zodat correctiemaatregelen kunnen worden genomen. Teneinde te bereiken dat een lek in een vroeg stadium kan worden gedetecteerd is het essentieel, dat de detectiemethode uiterst gevoelig is (in het bereik van 0,05 gallon per uur ofwel $3,1 \text{ cm}^3$ per minuut) om zo in staat te zijn een zeer geringe lekkage in een betrekkelijk korte tijdsperiode te bepalen. Dit is om verschillende redenen noodzakelijk, die de waarde van de tijdsduur van de controle zelf omvat, alsmede de noodzaak om het afgeven van brandstof uit de opslagtank gedurende een minimum tijdsduur te onderbreken en dergelijke. Tot nog toe was hiervoor geen doelmatige methode beschikbaar.

Het is bekend om de massa vloeistof in een opslagtank te meten door van het principe van de opwaartse druk van

Archimedes gebruik te maken, waarbij een vlotter in de vloeistof werd toegepast. Doch geen enkele bekende inrichting of werkwijze kan als een zeer gevoelige, snelle methode voor het bepalen van lekkage in moeilijk toegankelijke opslagtanks (bijvoorbeeld reeds onder de grond geïnstalleerde tanks) worden toegepast. Uit het Amerikaanse octrooischrift 967.378 is bijvoorbeeld een opslagtank bekend, waarin een weeginrichting van het type van een aerometer is gemonteerd om het gewicht van de in de tank opgeslagen vloeistof te schatten. Uit het Amerikaanse octrooischrift 988.342 is een soortgelijke inrichting bekend, die aan de opslagtank is bevestigd, doch waarbij de schaal zich voor een gemakkelijke toegankelijkheid op de grond bevindt.

In overeenstemming met de werkwijze volgens de uitvinding wordt een aftastorgaan van doelmatig ontwerp door de vulpijp of een ander toegangsgat in de opslagtank gestoken, waarbij dit aftastorgaan met een aftastinrichting is gekoppeld om de verplaatsing van massa over een bepaalde tijdsperiode te meten. Zoals verder zal worden toegelicht is het ontwerp van dit aftastorgaan zodanig, dat hierdoor compensaties voor veranderingen tengevolge van het verdampen van de vloeistof worden bewerkstelligd. De aftastinrichting is zodanig gekalibreerd, dat hierdoor de hoeveelheid vloeistof per eenheid van een veranderende grootte kan worden bepaald, waarbij na een korte tijdsperiode van meestal slechts enkele minuten de verandering in de verplaatsing van massa tengevolge van de lekkage wordt genoteerd. Op deze wijze kan de snelheid van het vloeistofverlies door een eenvoudige berekening worden bepaald.

Thans wordt naar de figuren verwezen, waarin:
figuur 1 een uitgebreid alles omvattend aanzicht van een ondergrondse opslagtank voor koolwaterstoffen toont, waarbij het aftastorgaan en de detectie-inrichting op hun plaats zijn aangebracht.

Figuur 2 een gedetailleerd aanzicht van het detectiestelsel toont.

8020417

Figuren 3 en 4 gedetailleerde aanzichten van een bij voorkeur toegepast aftastorgaan tonen.

Figuren 5 en 6 het inbrengen van een bij voorkeur toegepast aftastorgaan in een tank tonen.

5 Figuur 7 en 8 het verwijderen van een bij voorkeur toegepast aftastorgaan uit de tank tonen.

10 Figuur 1 geeft een ondergrondse en met koolwaterstoffen gevulde opslagtank 11 weer, waarbij het aftastorgaan 12 zich op zijn plaats in de vloeistof bevindt. De bovenkant van het aftastorgaan bevindt zich boven het vloeistofniveau en de onderkant van het aftastorgaan bevindt zich op ongeveer 2,54 tot ongeveer 5,0 cm vanaf de onderkant van de tank. Het aftastorgaan bezit een kap 13 en verder een komvormig deel 14 (dat gedetailleerd in figuur 3 is afgebeeld), waaraan steunorganen uit een draad of een streng 15 zijn bevestigd, die op hun beurt weer met de lijn 16 zijn verbonden, waardoor het aftastorgaan vanaf de weegarm 17 van een in het algemeen door 18 aangegeven balans wordt ondersteund. Voor het verbinden van de lijn 16 met de balansarmen kan op doelmatige wijze van een koppelorgaan 22 worden gebruik gemaakt. Elke verandering van de massa in de tank zal een verandering van het vloeistofniveau tot resultaat hebben, hetgeen weer tot een gewichtsverandering van het aftastorgaan zal leiden. Deze door het aftastorgaan gedetecteerde massaverandering wordt evenzo door een differentiaaltransformator 24 waargenomen, waardoor de ondersteuningslijn 16 is omgeven. De balans 18 kan voor ondersteuningsdoeleinden op een kast 19 zijn geplaatst, die op zijn beurt weer door een basiselement 20 met vlak instelbouten 21 is ondersteund. De kast 19 kan verder de gewenste instrumenten bevatten en/of van invoer- en uitvoerverbindingsorganen zijn voorzien, die met doelmatige inrichtingen kunnen worden verbonden, die in het onderstaande nog zullen worden besproken. De balans kan zoals is afgebeeld ten opzichte van de wind door middel van een afdekelement 23 zijn afgeschermd.

25 Uit figuur 2 blijkt dat de lijn 16 door middel van een losneembaar koppelorgaan 22 aan de balansbalk 17 is beves-

35

8020417

5 tigd en door een differentiaaltransformator 24 (dit wil zeggen
een overdrager van verplaatsingen) heen loopt. Tussen de spoelen
van de overdrager is aan de lijn 16 een onderdeel uit ferromag-
netisch materiaal 25 bevestigd, dat dienst doet om door de bewe-
gingen ervan de elektromagnetische flux van de overdrager te ver-
anderen, die door de elektronische schakelingen 26 wordt gede-
tecteerd, waarbij deze schakelingen op een stroomvoorzienings-
bron 27 zijn aangesloten. Het zal duidelijk zijn dat de overdra-
ger niet noodzakelijkerwijze rondom de lijn 16 aangebracht
10 hoeft te zijn, doch in elke doelmatige positie kan zijn ge-
plaatst, waarbij als enige eis geldt, dat de overdrager op een
beweging van de balk van de balans aanspreekt. Een doelmatige
overdrager is in het Amerikaanse octrooischrift 3.179.193 be-
schreven, waarin de toepassing in samenhang met een ondersteu-
15 ningselement van het vrijdragende type voor een vloeibare brand-
stoftank is beschreven teneinde het gewicht van de brandstof te
wegen, dat uit de tank wordt afgevoerd en naar een machine met
inwendige verbranding wordt gevoerd. De elektronische schake-
lingen 26 omvatten verder ook een versterker om een versterkt
20 signaal aan een digitale uitleesinrichting 28 te zenden, die des-
gewenst van een registreertoestel met een strookvormige kaart of
een andere afdrukinrichting 29 kan zijn voorzien, welke hieraan
is bevestigd om een gedrukte registratie van de metingen te ver-
krijgen.

25 Figuur 3, waardoor een doorsnede volgens de lijn
III - III van figuur 1 wordt weergegeven, geeft een afbeelding
in detail van het aftastorgaan met de kap 13 en het komvormige
deel 14 weer. Het aftastorgaan is gevuld met vloeistof uit de
tank en strekt zich ongeveer vanaf een punt aan de bovenkant
30 van de vloeistof 30 door de vulpijp 31 tot een punt juist boven
de onderkant van de opslagtank 11 uit. Zoals uit de figuur blijkt
is de binnendiameter van het komvormige deel 14 in hoofdzaak
gelijk aan de buitendiameter van het aftastorgaan teneinde een
compensatie voor het verdampen van de koolwaterstoffen in de
35 tank te verkrijgen. Het gehele aftaststelsel is op eenvoudige

8020417

wijze door middel van doelmatige draden of strengen 15 door de
lijn 16 en via het koppelorgaan 22 ondersteund.

De condensatie voor de verdamping is het gevolg
van het feit, dat wanneer de koolwaterstoffen zich in het kom-
5 vormige deel bevinden een mogelijk verdampen tegelijkertijd van-
af het oppervlak van de vloeistof in de tank en vanaf het opper-
vlak van de vloeistof in het komvormige deel zal plaatsvinden.
De opwaartse druk van de vloeibare koolwaterstoffen op het af-
tastorgaan is een functie van de diameter van dit aftastorgaan,
10 doch daar de binnendiameter van het komvormige deel in hoofd-
zaak dezelfde is als de buitendiameter van het aftastorgaan, zal
het verlies aan vloeistof door verdamping vanuit het komvormige
deel gecompenseerd worden door de verandering in opwaartse
druk tengevolge van het verdampen van de vloeistof in de tank
15 zelf. Dus wanneer de vloeibare koolwaterstoffen in de tank ver-
dampen, wordt de hierdoor uitgeoefende opwaartse druk verminderd
en wordt het aftastorgaan zwaarder. Doch door het verdampen van
de vloeistof in het komvormige deel wordt het gewicht van het
aftastorgaan nauwkeurig met dezelfde waarde van de vermindering
20 aan opwaartse druk verlaagd, zodat er geen gewichtsverandering
van het aftastorgaan zal optreden. Het zal vanzelfsprekend dui-
delijk zijn, dat het aftastorgaan in plaats van de vorm van een
buis (dit wil zeggen een cirkelvormige doorsnede) ook een andere
vorm kan hebben, waarbij het komvormige deel dan zodanig zal
25 worden uitgevoerd dat dit dezelfde vorm van de doorsnede heeft.

Door het aftastorgaan in de nabijheid van de onder-
kant van de volledig met vloeistof gevulde opslagtank te plaatsen,
zodat dit zich zoals in figuur 1 is afgebeeld nagenoeg over de
gehele hoogte van de vloeistof in de tank en de stijgbuis 31
30 uitstrekt, worden de effecten van de een of andere temperatuurs-
verandering tot een minimum teruggebracht. Dit komt omdat de tem-
peratuur van de vloeistof in het aftastorgaan in hoofdzaak de-
zelfde is als de temperatuur van de vloeistof in de tank en in-
dien deze al aanwezig is dezelfde gradient bezit. Zoals reeds
35 is aangegeven is het gewenst, dat door het stelsel een verandering

8020417

van ongeveer 200 cm^3 per uur wordt gemeten. Daar de volgens de uitvinding uitgevoerde metingen binnen enkele minuten worden uitgevoerd, is het onwaarschijnlijk dat er een temperatuursverandering optreedt, die groter dan een gedeelte van één graad is.

5 Uit proeven is gebleken, dat wanneer bij een met benzine gevulde tank een aftastorgaan met een diameter van 1,59 cm in een stijgpip van 5,0 cm wordt toegepast, door een temperatuursverandering van $0,55^\circ\text{C}$ en massaverandering wordt bewerkstelligd, die equivalent is aan ongeveer 0,3 cm, waarbij door een verandering

10 van $0,3 \text{ cm}^3$ een fout van 0,15 % van geen betekenis wordt gevormd. Dit wil zeggen dat temperatuursveranderingen geen betekenis hebben wanneer de metingen bij een in hoofdzaak volle tank worden uitgevoerd en wanneer daarbij van een aftastorgaan wordt gebruik gemaakt, dat zich nagenoeg totaan de onderkant ervan uitstrekt.

15 Het zal vanzelfsprekend duidelijk zijn, dat in het geval dat geen temperatuursproblemen zijn te verwachten, het aftastorgaan zich niet totaan een punt in de nabijheid van de onderkant van de tank behoeft uit te strekken en van een korter aftastorgaan kan worden gebruik gemaakt. Indien er verder geen temperatuurs-

20 compensatie is gewenst, is het niet noodzakelijk om de meting bij een volle tank met vloeistof uit te voeren.

Wanneer de werkwijze volgens de uitvinding met temperatuurscompensatie wordt uitgevoerd, is het gewenst om alle leidingen in het tankstelsel zoals stijgbuizen en dergelijke af

25 te stoppen teneinde het oppervlak van dergelijke stijgbuizen te verkleinen om de gevoeligheid gedurende het meten van de lekkage te kunnen behouden. Nadat het noodzakelijke afstoppen is uitgevoerd, wordt de balans boven het gat van de vulpijp, het meetgat of een ander gat opgericht, dat toegang tot de tank geeft, en

30 wordt het met vloeistof uit de tank gevulde aftastorgaan door dit gat naar binnen gevoerd. De ophangdraad voor het aftastorgaan wordt dan aan de balk van de balans bevestigd. Hierbij moet er zorg voor worden gedragen dat het aftastorgaan en de ophangdraad ervan niet in aanraking met de pijp of de tank komt. De

35 balans wordt dan horizontaal gezet en doelmatige elektrische cor-

8020417

recties worden met betrekking tot de energievoorziening, de over-
drager en het registreertoestel uitgevoerd. Het is verder even-
eens vaak gewenst om de balans af te dekken om deze tegen wind-
vlagen of andere storende invloeden te beschermen. Dan wordt
5 het kalibreren ten uitvoer gebracht door een bekende hoeveelheid
vloeistof aan de tank toe te voegen en de verandering in het
registreerinstrument waar te nemen. Daarna wordt de registreer-
inrichting onder observatie gehouden teneinde veranderingen
waar te nemen. Wanneer van een registreertoestel wordt gebruik gemaakt,
10 dat met een strookvormige kaart is uitgevoerd, waaraan de voor-
keur wordt gegeven, zal door de pen een rechte lijn worden getrok-
ken indien er geen lekken aanwezig zijn. Indien er wel een lek
aanwezig is zal de pen een uitwijking maken en zal de snelheid van
het lekken door de uitwijkingshoek worden aangegeven. Uit het
15 aantal schaalverdelingen op het kaartvormige registratiepapier,
waarover de pen is uitgeweken, alsmede de tijdsduur van het op-
tekenen en de door middel van de kalibreerstap verkregen per
vloeistofeenheid kan de snelheid van het lekken op gemakkelijke
wijze worden berekend. Verder kan door de pen bij het begin in
20 het midden van het papier te plaatsen en de uitwijkrichting met
een standaardgegeven te vergelijken, worden bepaald of het lekken
in of vanuit de tank plaatsvindt.

Zoals reeds is aangegeven, is het mogelijk om het
meten met gedeeltelijk gevulde tanks uit te voeren wanneer een
25 temperatuurscompensatie als niet kritisch wordt beschouwd. Bij
dergelijke metingen is het niet noodzakelijk om de stijgbuizen
en andere leidingen vanuit de tank af te stoppen en wordt de voor-
keur aan de toepassing van een aftastorgaan met een andere vorm
gegeven. Het zal duidelijk zijn dat de gevoeligheid van het af-
30 tastorgaan van het vloeistofniveau in de tank en van de vorm
van de tank afhangt. Hoe kleiner het vloeistofoppervlak is des
te groter de reactie op een verandering van het aftastorgaan is.
Dit wil zeggen wanneer de tank is gevuld en de vloeistof zich
hierbij in een gedeelte met een stijgbuis bevindt, is het aftast-
35 orgaan het meest gevoelig. In het midden van een cilindrische

8020417

tank, waar het oppervlak van het vloeistofniveau groter is, is de gevoeligheid het laagst, waarbij de gevoeligheid op andere punten tussen deze uiterste waarden zal liggen. Dus in het geval dat een meting aan een gedeeltelijk gevulde tank wordt uitgevoerd, is het gewenst om van een aftastorgaan met een betrekkelijk grote verplaatsing gebruik te maken om de gevoeligheid te vergroten. Ook kan voor het vergroten van de gevoeligheid van een gevoeliger balans worden gebruik gemaakt.

Het bij voorkeur toegepaste aftastorgaan voor een stelsel met een niet geheel gevulde tank is in figuur 4 afgebeeld, waarbij dit aftastorgaan de vorm van een plat bord 32 met een schaalvormig naar buiten gericht bovenvlak 33 kan hebben en van ondersteuningsdraden 34 en 35 kan zijn voorzien. Het bord 32 moet smal genoeg zijn om via een pijp tot in de vloeistof in de tank gevoerd te kunnen worden. Het aftastorgaan wordt in een horizontale stand op het vloeistofoppervlak opgehangen waarbij zich hierin een bepaalde hoeveelheid vloeistof in het schaalvormig naar buiten gerichte gedeelte 33 bevindt en de grootte van het doorsnedevlak van de vloeistof in het schaalvormig naar buiten gerichte oppervlak in hoofdzaak dezelfde is als de grootte van het doorsnedevlak, dat in aanraking met de vloeistof in de tank is. Op deze wijze wordt de compensatie voor het verdampen op dezelfde wijze verkregen als in het bovenstaande is beschreven. Het middel waarmee het smalle aftastorgaan in en uit de tank wordt gevoerd, is in de figuren 4 tot en met 8 afgebeeld. Het aftastorgaan is van middelen voorzien om dit in de tank in te voeren en de mogelijkheid te verlenen om zijn functie in een horizontale stand op het oppervlak van de vloeistof te kunnen uitvoeren. Deze middelen moeten evenzo in staat zijn om het aftastorgaan vanuit de tank door dezelfde opening weer te verwijderen, waardoor het in de tank was ingevoerd. Dergelijke in de figuren 4 en 4a door 48 aangegeven middelen omvatten een snelwerkend vrijgeefmechanisme om het aftastorgaan in staat te stellen op gemakkelijke wijze te worden verwijderd. Zoals uit figuur 4 blijkt, is een doelmatig vrijgeeforgaan uit een massief cilindrisch kernonderdeel 36 samen-

8020417

gesteld, dat door een buitenhuls 37 is omgeven, welke van plaat-
metaal, organische kunststof of ander doelmatig materiaal is
vervaardigd. In een onder een hoek verlopende boorgat in het
kernonderdeel is een drukveer 38 en een drukstang 39 gemonteerd.
5 De steunlijn 16 loopt door het midden van de bovenkant van de
buitenhuls 37 en is aan een dun cilindrisch bevestigingsorgaan
40 met een ringvormige groef 41 bevestigd, dat op een vaste plaats
in het kernonderdeel 36 wordt gehouden door middel van een op-
sluitende instelbout 42. In de kern is verder een oogschroef 43
10 of een ander orgaan aangebracht, waaraan de lijn 34 is bevestigd.
Tussen de bovenkant van de kern 36 en de buitenhuls 37 is een
kegelvormige veer 42 geplaatst. De buitenhuls is tegenover de
drukstang 39 van een opening 44 voorzien. De door de opening 44
gevormde rand van de buitenhuls 37 doet als een inklinkdeel voor
15 een pen 45 met een ringvormige groef 46 dienst, die aan de lijn
35 is bevestigd. De opening 44 is tweemaal zolang als de diameter
van de pen 45. De buitenhuls 37 kan verder van begrenzingslippen
47 zijn voorzien om het samenstel bijéén te houden. Voordat het
aftastorgaan in de tank wordt aangebracht, wordt de pen 45 door de
20 opening 44 tegen de drukstang 39 aangebracht, waarbij de groef
46 in de pen in de inklinkrand 37a van de buitenhuls grijpt. Door
de veer 42 wordt de werking uitgeoefend om de buitenhuls op een
vaste plaats te houden en vanwege deze omstandigheid en de werking
van de veer 38 blijkt de pen 45 in een vaste stand in de inklink-
25 rand 37a. Het aftastorgaan wordt dan zoals in figuur 5 is afge-
beeld via een vulpijp of een ander invoergat in de tank ge-
plaatst. Wanneer het orgaan volledig door de pijp heen is, opent
het aftastorgaan zich zoals in figuur 6 is afgebeeld en nadat
het in de vloeistof is ondergedompeld om vloeistof in het schaal-
30 gedeelte ervan op te nemen, wordt het zoals in figuur 7 is af-
gebeeld in een zodanige stand geplaatst, dat het op het oppervlak
van de vloeistof komt te rusten. Nadat de lekkage-bepaling is
uitgevoerd en verlangd wordt om het aftastorgaan terug te trekken,
laat men een om de lijn 16 grijpend gewicht 50 naar beneden door
35 de vulpijp 31 op het snel werkende vrijgeefstelsel 48 vallen.

8020417

5 Zoals in figuur 4a is afgebeeld, zal het gewicht op de buitenhuls 37 stoten, zodat dit naar beneden wordt gedrukt, waardoor weer de inklinkrand 37a uit de groef 46 van de pen 45 wordt verwijderd. Hierdoor wordt bewerkstelligd dat het aftastorgaan de in figuur 8 afgebeelde stand zal gaan innemen. Het verwijderen van het aftastorgaan wordt dan eenvoudig uitgevoerd door dit door de opstijgende vulpijp 31 naar boven te trekken.

10 Het zal duidelijk zijn dat van het bovenbeschreven lekkage meetstelsel in talrijke toepassingen voor zowel bovengrondse als ondergrondse installaties gebruik kan worden gemaakt. In het stelsel kunnen evenzo talrijke variaties worden aangebracht. Het is bijvoorbeeld mogelijk om de verplaatsingsoverdrager door andere middelen voor het bepalen van de verplaatsing te vervangen bijvoorbeeld capacitieve inrichtingen en dergelijke. Volgens
15 een andere alternatieve uitvoeringsvorm kan de verplaatsing van het aftastorgaan door de techniek van het meten van een massaverandering worden vervangen, die nodig is om de balans in zijn nulpunt te houden. Daar voor een dergelijke techniek hogere kosten voor de bouw van de apparatuur zijn vereist, wordt hierdoor dientengevolge geen bij voorkeur toegepaste werkwijze gevormd. Een
20 andere mogelijkheid is de toepassing van verremeetmiddelen ten einde op afstand de een of andere massaverandering te kunnen meten.

8020417

C o n c l u s i e s

5 1. Werkwijze van hoge gevoeligheid voor het meten van het lekken van vloeistof in of uit een opslagtank, gekenmerkt door het invoeren van een aftastorgaan in de vloeistof in de tank, waarbij dit aftastorgaan met middelen is gekoppeld om een massaverplaatsing af te tasten, en verder de verandering in de verplaatsing van dit aftastorgaan over een bepaalde tijdsperiode waar te nemen teneinde de verandering van de vloeistofmassa in deze tank te kunnen bepalen.

10 2. Werkwijze van hoge gevoeligheid voor het meten van het lekken van vloeistof in of uit een opslagtank, gekenmerkt door het invoeren van een aftastorgaan in de vloeistof in de tank, waarbij dit aftastorgaan met middelen gekoppeld is om een massaverplaatsing af te tasten, alsmede door het kalibreren van deze massaverplaatsingsaftastmiddelen om de hoeveelheid vloeistof per eenheid van verandering te bepalen, door de eenheden van de verplaatsingsverandering van dit aftastorgaan over een tijdsperiode te meten en de veranderingssnelheid van de vloeistof in de tank te berekenen.

15 20 3. Werkwijze van hoge gevoeligheid om het lekken van vloeistof in of uit een opslagtank te meten, gekenmerkt door bewerkingsstappen waarin de effecten van het verdampen van de genoemde vloeistof in de tank worden gecompenseerd, waarbij deze bewerkingsstappen bestaan uit het invoeren van een aftastorgaan in de vloeistof in de tank, waarbij dit aftastorgaan aan zijn bovenkant vloeistof uit de opslagtank in een vloeistofopneemorgaan bevat en boven het vloeistofniveau in de tank uitsteekt, terwijl de grootte van het doorsnedevlak van dit vloeistofoppervlak in het genoemde vloeistofopneemorgaan in hoofdzaak
25 30 gelijk is aan de grootte van de doorsnede met de buitenste afmeting van het aftastorgaan, en het aftastorgaan met middelen is gekoppeld om de massaverplaatsing af te tasten, alsmede uit het kalibreren van de genoemde massaverplaatsingaftastmiddelen om de hoeveelheid vloeistof per veranderingseenheid te bepalen,
35 uit het meten over een bepaalde tijdsperiode van de verplaatsing-

8020417

veranderingseenheden van het genoemde aftastorgaan en uit het berekenen van de vloeistofveranderingssnelheid in de genoemde tank.

5 4. Werkwijze volgens conclusie 3, gekenmerkt door dat de opslagtank ondergronds is aangebracht.

10 5. Werkwijze van hoge gevoeligheid om het lekken van vloeistof in of uit een opslagtank te meten, gekenmerkt door bewerkingsstappen waarin de effecten van het verdampen van de genoemde vloeistof in de tank worden gecompenseerd, waarbij deze
15 bewerkingsstappen bestaan uit het invoeren van een aftastorgaan in de vloeistof in de tank, waarbij dit aftastorgaan aan zijn bovenkant vloeistof uit de opslagtank in een vloeistof opneemorgaan bevat en boven het vloeistofniveau in de tank uitsteekt, terwijl de grootte van het door dit vloeistofoppervlak gevormde
20 doorsnedevlak in het genoemde vloeistofopneemorgaan in hoofdzaak gelijk is aan de grootte van de doorsnede met de buitenste afmeting van het aftastorgaan, en het aftastorgaan met de arm van een balans is gekoppeld van een verplaatsing van massa te kunnen af-
25 tasten, terwijl de door deze balansarm uitgevoerde beweging door een differentieaaltransformator wordt gedetecteerd, alsmede uit het kalibreren van het uitgangssignaal uit de genoemde differentiaaltransformator om de hoeveelheid vloeistof per veranderingseenheid te bepalen, uit het meten over een bepaalde tijdsperiode van de verplaatsingveranderingseenheden van het genoemde aftastorgaan en uit het berekenen van de vloeistofveranderingssnelheid in de genoemde tank.

6. Werkwijze volgens conclusie 5, gekenmerkt door dat de opslagtank onder de grond wordt geïnstalleerd.

30 7. Werkwijze volgens conclusie 3, gekenmerkt door dat de tank met vloeistof wordt gevuld en het aftastorgaan zich tot aan een punt nabij de bodem van de tank uitstrekt, zodat temperatuureffecten tot een minimum worden gereduceerd.

35 8. Werkwijze volgens conclusie 5, gekenmerkt door dat het uitgangssignaal van de differentiaaltransformator met een registreerinrichting wordt gekoppeld.


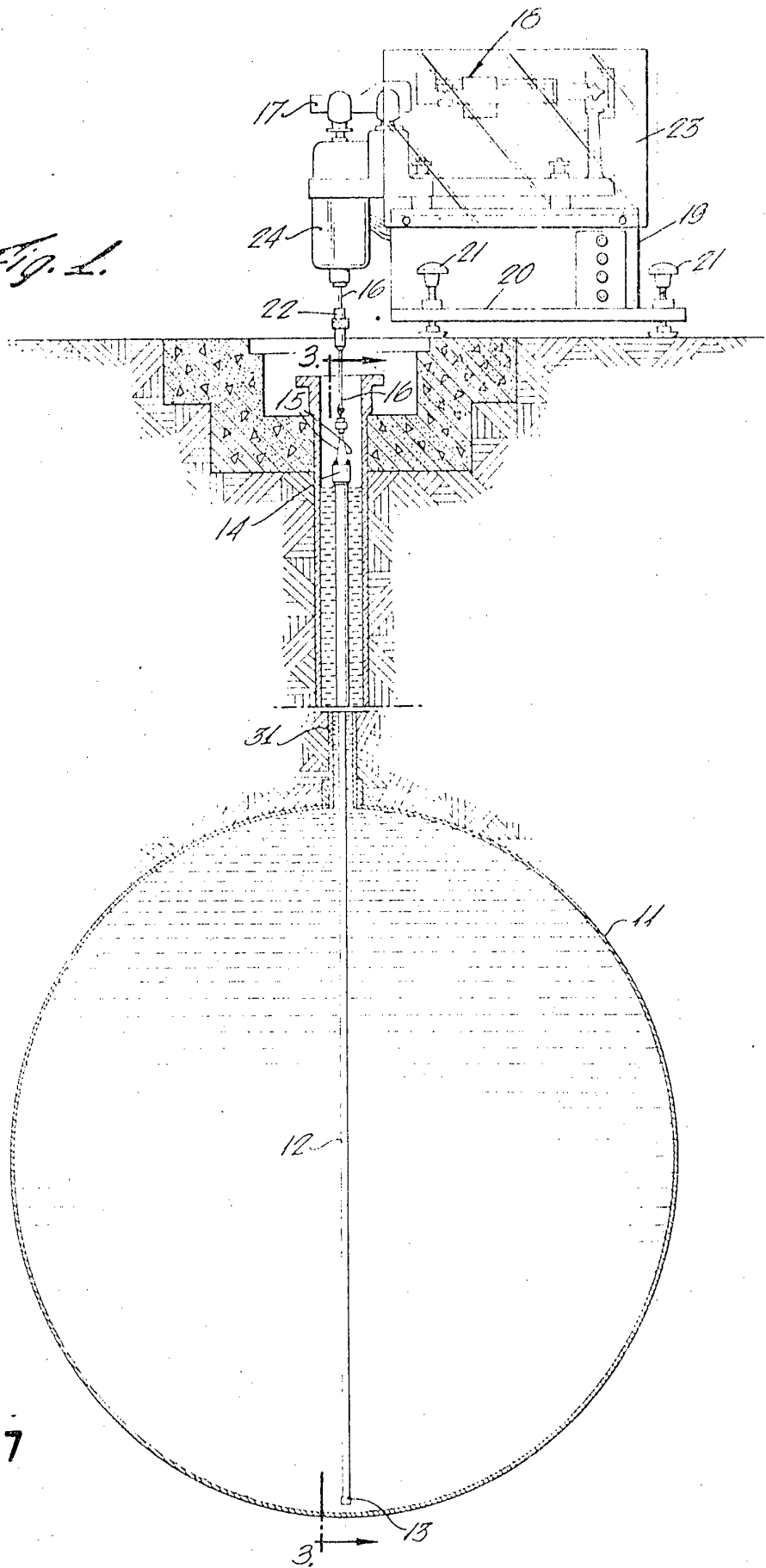
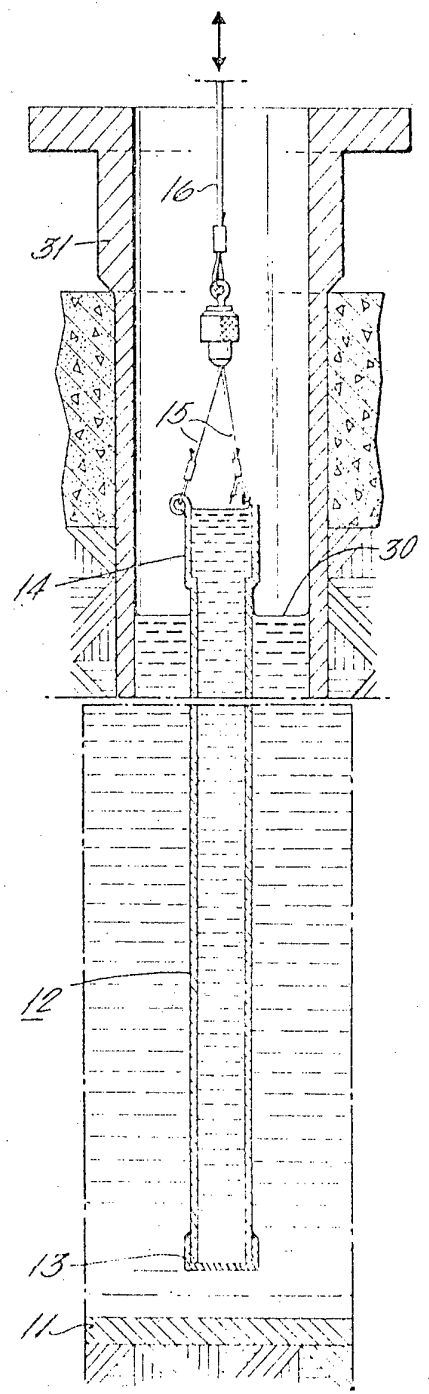
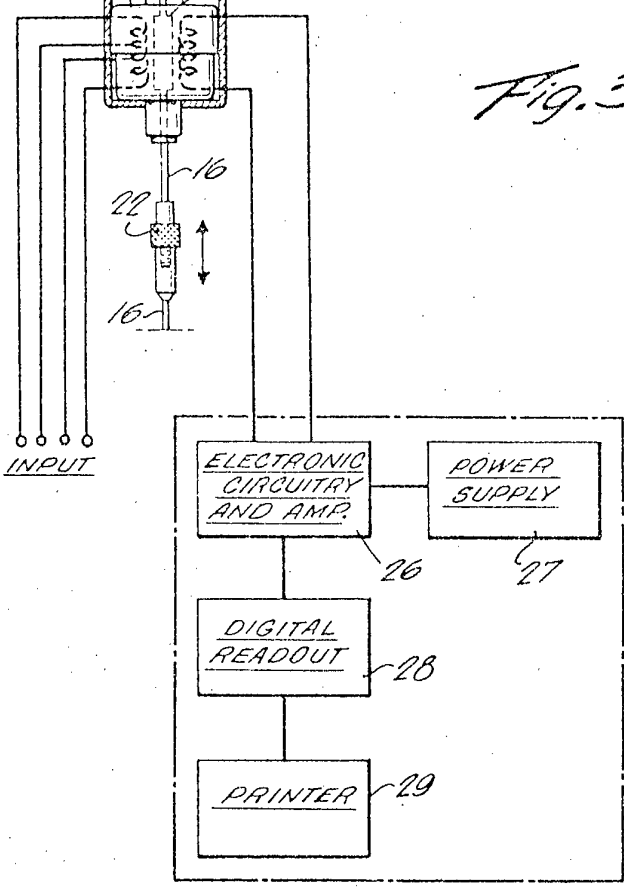
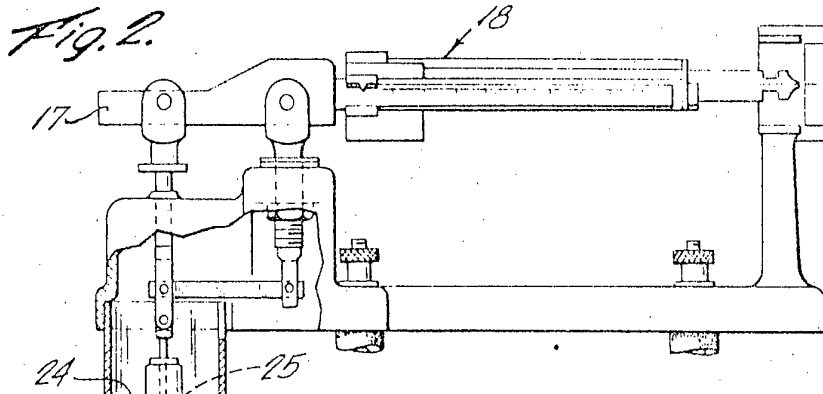
 8020417

Fig. 1.





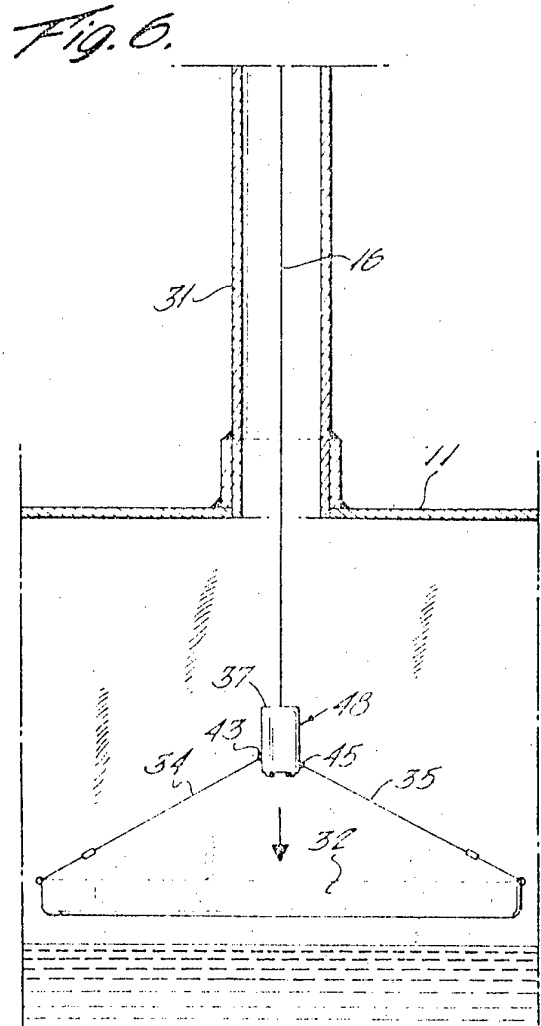
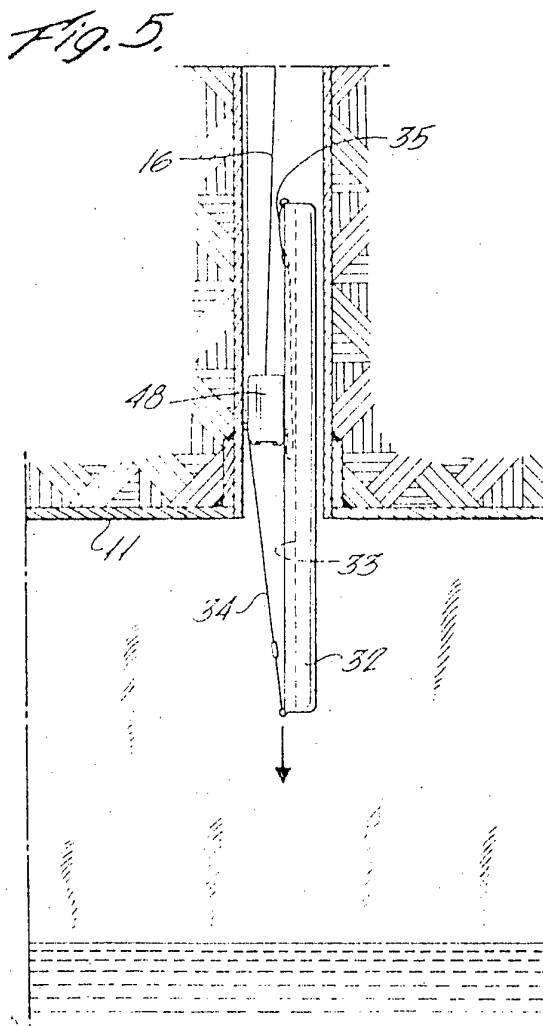
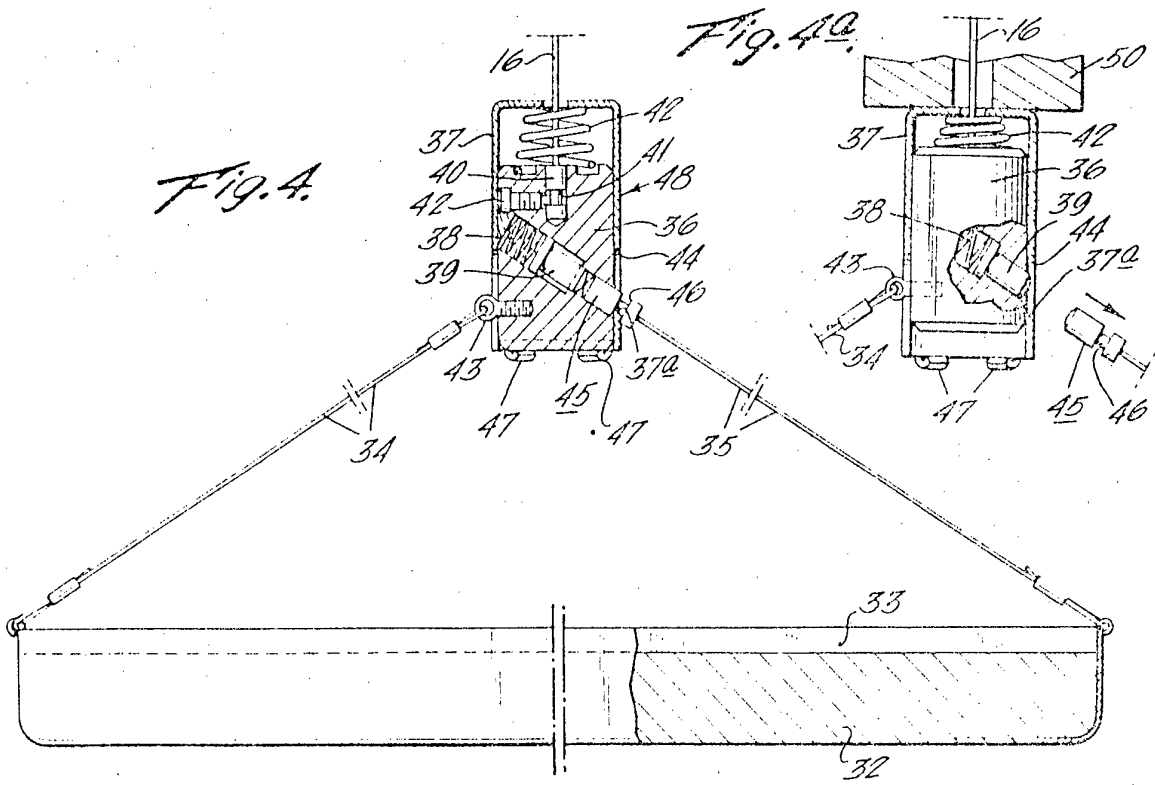


Fig. 7.

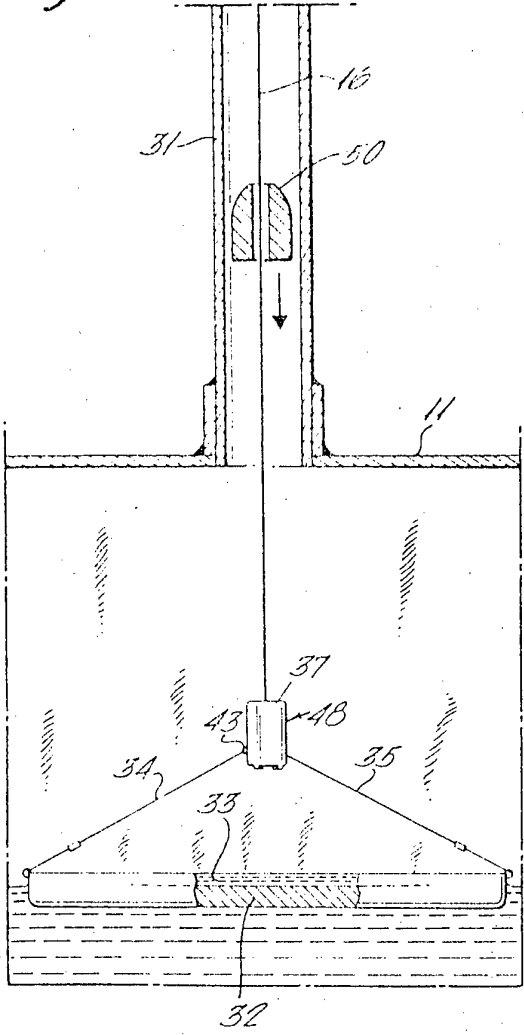


Fig. 8.

