
Octrooiraad



[10] A **Terinzagelegging** [11] **7711530**

Nederland

[19] NL

- [54] Ijkstandaard voor een met een kernreactie afkomstige straling werkende meter van de vochtigheidsgraad.
- [51] Int.Cl.²: G01T7/00, G01N9/36, G01T3/00, G01N23/06.
- [71] Aanvrager: Troxler Electronic Laboratories, Inc. te Research Triangle Park, North Carolina, Ver. St. v. Am.
- [74] Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
's-Gravenhage.

-
- [21] Aanvraag Nr. 7711530.
- [22] Ingediend 20 oktober 1977.
- [32] Voorrang vanaf 21 oktober 1976.
- [33] Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- [31] Nummer van de voorrangsaanvraag: 734624.
- [23] --
- [61] --
- [62] --

[43] Ter inzage gelegd 25 april 1978.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Troxler Electronic Laboratories, Inc., te Research Triangle Park,
North Carolina, Verenigde Staten van Amerika

"Ijkstandaard voor een met van een kernreactie afkomstige straling
werkende meter van de vochtigheidsgraad".

De uitvinding heeft betrekking op een ijkstandaard voor een
met van een kernreactie afkomstige straling werkende meter van de
vochtigheidsgraad.

Het is bekend de vochtigheidsgraad van grond te bepalen
5 met gebruikmaking van een met van een kernreactie afkomstige straling
werkende meter. In de meest gebruikelijke vorm maken deze meters ge-
bruik van snelle (van splitsing afkomstige) neutronen die worden ge-
richt op de grond die moet worden onderzocht. Telkens wanneer een
dergelijk neutron botst met een waterstofatoom, bijvoorbeeld in water,
10 wordt een bepaalde statistisch vast te stellen fractie van de neutronen
afgeremd of gemodereerd in een aanzienlijke mate, en wel door inelas-
tische botsingen. Deze langzame (thermische) neutronen worden gede-
tecteerd door middel van een geschikte detector die reageert op neu-
tronen in een gekozen energieband. Door de detector gedetecteerde neu-
15 tronen worden geteld waarbij het vastgelegde telbedrag de grondvoch-
tigheidsgraad aangeeft. De grondvochtigheidsgraad wordt aangegeven
in termen van volume procenten van het door de neutronen onderzochte
grondmonster, in kilogrammen met kubieke meter, in centimeters water
per meter, of in enige andere maat.

20 Zoals duidelijk zal zijn aan diegenen die bekend zijn
met metingen met van een kernreactie afkomstige straling, is het ge-
wenst dat een voor een dergelijke meting gebruikte meter wordt geijkt
in termen van het verkregen telbedrag en de vochtigheidsgraad. Verder
maakt de typische niet-lineaire responsie van een met van een kern-
25 reactie afkomstige straling werkende meter het in hoge mate wenselijk
dat er meer dan een eijkpunt is voor het bepalen van een ijkkromme
die kan worden gebruikt bij het bepalen van de vochtigheidsgraad uit
het telbedrag.

7711530

Het is bekend dat het mogelijk is een ijkpunt voor 100% vochtigheidsgraad tot stand te brengen door een meter van het oppervlakke- of diepte- type zo te plaatsen dat de meter het vochtigheidsgehalte van een hoeveelheid water detecteert, bijvoorbeeld door de meter te steken in een vat met water. Er zijn vele pogingen gedaan om andere ijkpunten vast te leggen door gebruik te maken van verschillende standaarden die minder dan 100% water bevatten. Echter hebben deze pogingen tot nu toe geen betrouwbare ijkpunten opgeleverd.

In het bijzonder zijn voorgesteld inrichtingen zoals een hoeveelheid zand met een bekend gewicht en/of volume die zich bevindt in een vat of iets dergelijks, en waaraan een hoeveelheid water van bekend gewicht en/of volume is toegevoegd. Een andere benadering berustte op het gebruik van gips of een dergelijk materiaal om een korrelige stof te verkrijgen die waterstof bevat in de moleculaire structuur, bijvoorbeeld korrels of vlokken van een koolwaterstof-polymeer. In zo een voorgestelde ijkstandaard wordt de verhouding van gips tot het waterstofbevattende materiaal gemanupuleerd om zo een vochtigheidsgraad van een gewenst percentage te benaderen.

De moeilijkheid die werd ontmoet met dergelijke bekende ijkstandaarden, was dat de vochtigheidsgraad daarin noch op betrouwbare wijze kon worden gehandhaafd, noch dat deze homogeen was. Al deze eerder voorgestelde ijkstandaarden hadden een hydrofiel karakter wat betekent dat het feitelijke vochtigheidsgehalte zal variëren met de toestand van de omgeving. Indien een dergelijke ijkstandaard zou worden bewaard in een omgeving met een betrekkelijk ^{hoge} vochtigheid, neemt de vochtigheidsgraad van de ijkstandaard toe. Zou omgekeerd de ijkstandaard worden bewaard in een omgeving met een betrekkelijk lage vochtigheid, dan zakt de vochtigheid in de ijkstandaard. Bij wisselende toestand van de omgeving fluctueert de vochtigheidsgraad van de ijkstandaard op een onvoorspelbare wijze. Het falen van een ijkstandaard die aan dergelijke fluctuaties is onderworpen, bij het doeltreffend functioneren als ijkstandaard zal duidelijk zijn aan diegene die bekend is met de techniek van het ijken van instrumenten.

Gezien de tot nu toe ontmoette moeilijkheden is het een doel van de uitvinding een hydrofoob ijkorgaan te verschaffen voor het ijken van met van een kernreactie afkomstige straling werkende

77 1 1530

vochtigheidsgraadmeters. Bij het verwezenlijken van het doel van de uitvinding wordt een ijkstandaard voorgesteld, uitgevoerd en gebruikt die weinig of geen affiniteit heeft voor water en dus geen water zal opnemen of afgeven bij verandering van de vochtigheid in de omgeving op een zodanige wijze dat daarmee het effectieve percentage van het waterstofgehalte dat wordt geboden aan een meter die wordt geijkt, verandert.

Een ander doel van de uitvinding is het verschaffen van een hydrofobe ijkstandaard voor met van een kernreactie afkomstige straling werkende vochtigheidsgraadmeters die wordt gevormd door een lichaam van opeen gestapelde dunne lagen van een modererend materiaal dat waterstof bevat in zijn moleculaire structuur, met daartussen dunne lagen van een in hoofdzaak niet- modererend materiaal. Bij het verwezenlijken van dit doel van de uitvinding heeft het lichaam dat uit om en om op elkaar gestapelde dunne laagjes bestaat, fysische eigenschappen die effectief een massa met een homogeen waterstof-gehalte bieden aan een meter die wordt geijkt. Voorts zijn de afmetingen van het lichaam zodanig dat zij een oneindige massa voorstellen voor een meter die wordt geijkt.

Weer een ander doel van de uitvinding is het verschaffen van een ijkstandaard die geschikt is om te worden gebruikt met oppervlaktemeters zoals met dieptemeters. Om dit doel van de uitvinding te verwezenlijken, is voorzien dat lichamen van materiaal vervaardigd volgens de uitvinding, een vlak oppervlak kunnen hebben voor het aanleggen van een oppervlaktemeter. Voorts kan een lichaam uit het materiaal volgens de uitvinding zijn voorzien van een boring om daarin een dieptemeter op te nemen.

Weer een ander doel van de uitvinding is het verschaffen van een aantal lichamen die elk een bijbehorend ander waterstofgehalte kunnen bieden aan een meter die moet worden geijkt. Volgens dit doel van de uitvinding wordt een aantal ijkpunten met verschillend waterstofgehalte verschaft, waardoor het uitzetten van een ijkkromme voor een bepaalde meter die wordt geijkt, wordt vergemakkelijkt.

Andere doelen en kenmerken zullen blijken uit de hierna volgende beschrijving van een aantal uitvoeringsvoorbeelden van de uitvinding, welke beschrijving verwijst naar een tekening.

7711530

Fig. 1 is een perspectivische schets van een hydrofobe ijkstandaard volgens de uitvinding waarin een oppervlaktemeter op zijn plaats op de standaard voor ijking is weergegeven.

Fig. 2 is een dergelijke schets als in fig. 1, waarbij echter een dieptemeter op zijn plaats voor ijking is aangegeven.

Fig. 3 is een op vergrote schaal getekende doorsnede van een hydrofobe ijkstandaard volgens de uitvinding waarin een bepaalde schikking om en om van dunne lagen van een modererend materiaal en van een althans nagenoeg niet-modererend materiaal is getekend.

Fig. 4 t/m fig. 7 zijn doorsneden als fig. 3, waarin varianten worden weergegeven bij de opbouw van hydrofobe ijkstandaarden volgens de uitvinding.

Fig. 8 is een zijaanzicht, in hoofdzaak volgens de lijn VIII-VIII in fig. 1.

Fig. 9 is een zijaanzicht van fig. 8, echter in hoofdzaak langs de lijn IX-IX in fig. 2.

Fig. 10 geeft een grafische voorstelling van een ijkkromme zoals die wordt verkregen met gebruikmaking van ijkstandaarden volgens de uitvinding.

Hoewel de hydrofobe ijkstandaarden volgens de uitvinding hierna zullen worden beschreven onder verwijzing in het bijzonder naar de tekening, moet van het begin van deze beschrijving af worden begrepen dat de beschrijving vooral is gericht op de beste uitvoeringsvorm die op dit moment bekend is voor de uitvinding. Het is echter bekend dat de specifieke keuze van het materiaal op de wijze van samenvoeging daarvan anders kan zijn dan hierna zal worden beschreven, en de beschrijving van de voorkeursuitvoeringsvormen mag daarom niet worden opgevat als begrenzend voor de uitvinding. In plaats daarvan moet de beschrijving worden opgevat als een ruime uitleg die is gericht op personen die bekend zijn met de toepasselijke techniek van meten van straling die van een kernreactie afkomstig is.

In fig. 1 is een hydrofobe ijkstandaard 10 getekend. De ijkstandaard 10 is in het bijzonder bedoeld om te worden gebruikt met een oppervlaktemeter 11 die het vochtgehalte van een oppervlakkige laag grond kan bepalen. De opbouw en werking van de meter 11 zijn algemeen bekend en zullen hier niet in bijzonderheden worden beschreven.

Volgens de uitvinding is de ijkstandaard 10 hydrofoob, wat betekent dat hij weinig of geen affiniteit heeft voor water. Om deze reden fluctueert het effectieve waterstofgehalte van de ijkstandaard niet bij schommelingen van de vochtigheidstoestand in de omgeving, waardoor voor het eerst een betrouwbare ijkstandaard voor deze soort meters wordt verschaft. De fysische eigenschappen van de ijkstandaard 10 zijn zodanig dat de standaard effectief een massa met een homogeen waterstofgehalte biedt aan de meter 11 die moet worden geijkt. Voorts zijn de afmetingen van de ijkstandaard 10 zodanig dat hij effectief een oneindige massa voor de meter 11 voorstelt. Zoals weergegeven in fig. 1 en fig. 8 omvat de ijkstandaard 10 een lichaam van een materiaal dat een vlak oppervlak 12 heeft voor het daaraan aanleggen van de oppervlaktemeter 11.

De fysische eigenschappen van de ijkstandaard 10 die de ijkstandaard effectief maken voor het voorstellen van een massa met een homogeen waterstofgehalte aan een meter 11, kunnen als volgt worden omschreven. Een ijkstandaard 10 bestaat uit een lichaam van om en om op elkaar gestapelde dunne laagjes 14 van een modererend materiaal dat in zijn moleculaire structuur waterstof bevat, en dunne laagjes 15 van een althans nagenoeg niet-modererend materiaal. De veel-lagige opbouw is duidelijk gemaakt in de fig. 3 t/m 7. Indien hier wordt gesproken over modererend en niet-modererend wordt bedoeld op de eigenschappen van een materiaal dat inelastische botsingen met snelle neutronen oplevert, welke botsingen resulteren in langzame neutronen met een energie in het bereik van het detector-element in de meter. Een modererend materiaal remt snelle neutronen af op een wijze zoals water in de grond dat doet. Een niet-modererend materiaal remt de neutronen niet af, zomin als het gebruikelijke minerale deel van de grond dat doet.

Volgens de uitvinding bewerkstelligt het gebruik van modererend materiaal en althans nagenoeg niet-modererend materiaal in dunne laagjes een althans nagenoeg gelijkmatige verdeling van modererend materiaal in een lichaam dat de ijkstandaard 10 vormt, waardoor aan de ijkstandaard de eigenschap wordt gegeven dat hij een massa met een homogeen waterstofgehalte voorstelt. Het bedrag van het wa-

7711530

terstofgehalte dat wordt voorgesteld, kan worden geregeld door de effectieve dikte van de laagjes te variëren, of de onderlinge verhouding van het modererend en niet-modererend materiaal. Fig. 4 tot en met fig.7 laten verschillende benaderingen zien voor het bereiken van dergelijke uiteenlopende verdelingen.

5

Met betrekking tot fig.2 moet worden opgemerkt dat de dunne laagjes 14 van modererend materiaal en de dunne laagjes 15 van niet-modererend materiaal een althans nagenoeg gelijke dikte hebben. In voorkeursuitvoeringen van een ijkstandaard 10 volgens de uitvinding is het materiaal dat de dunne laagjes 14 van modererend materiaal vormt, bij voorkeur een koolwaterstofpolymeer die het modereren van neutronen als effect heeft. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van polyetheen dat gemakkelijk kan worden gekocht in de vorm van film of vellen met de gewenste diktemaat in de orde van grootte van 0,5 mm, of met een grotere of kleinere dikte. De dunne laagjes 13 van niet-modererend materiaal bestaan in de voorkeurs-uitvoeringsvormen van de uitvinding uit magnesiummetaal dat in bladen kan worden gekocht die een dikte hebben die althans nagenoeg dezelfde is als de dikte van de polyetheen- film of het polyetheenvd dat wordt gebruikt. Een andere keus voor het modererende en voor het niet-modererende materiaal zal duidelijk zijn voor een ieder die bekend is met deze meettechniek.

10

15

20

25

30

35

Bij het opbouwen van de ijkstandaard 10 worden de dunne laagjes 14,15 van respectievelijk modererend en niet-modererend materiaal uit een voorraad van deze materialen gesneden, bij voorkeur zo dat zij dezelfde afmetingen hebben. De laagjes worden op elkaar gestapeld en, bijeengeklemd in de gestapelde vorm, doorboord om bevestigingsorganen in de vorm van bouten 16 op te nemen die door vier hoeken van het lichaam van om en om gestapelde laagjes steken. De bouten worden aangedraaid teneinde de dunne laagjes dicht tegen elkaar aan te houden en de standaard kan dan in gebruik worden gesteld.

Bij het kiezen van de afmetingen van de laagjes 14, 15 die in de ijkstandaard 10 bijeen worden gebracht, is het gewenst de bedrijfsomstandigheden van de te ijken meters in gedachte te houden. In fig.8 is een stippellijn 18 getekend die het effectieve half bolvormige volume aangeeft waarin afremming van de neutronen plaatsvindt

tijdens het ijken van de oppervlaktemeter 11. Uit de statistiek van het afremmen van neutronen volgt de voorspelling dat geen enkel neutron dat voorbij een bepaald punt op zekere afstand van de stralingsbron komt alvorens tot het detecteerbare energieniveau te zijn teruggebracht, naar de detector zal worden gereflecteerd of achterwaarts verstrooid. Deze eigenschap van het meet-proces kennend, is het niet nodig dat de ijkstandaard 10 wordt vervaardigd met oneindig grote afmetingen. Het is echter zeer gewenst dat het lichaam dat de ijkstandaard 10 vormt, zodanige afmetingen heeft dat het effectief een oneindige massa voorstelt voor een aan een ijking onderworpen meter. Anders gezegd, de fysische afmetingen van de ijkstandaard 10 moeten zodanig zijn dat de ijkstandaard het half bolvormige volume 18 waarbinnen de afremming van de neutronen plaats zal vinden, geheel bevat. De preciese fysische afmetingen van de ijkstandaard 10 kunnen dus enigszins verschillen afhankelijk van het relatieve waterstofgehalte waarvoor de ijkstandaard is ontworpen. Voor een oppervlaktemeter is een geschikte afmeting van de laagjes 14, 15 ongeveer een vierkante meter.

Fig. 4 toont een inrichting waarbij het aantal laagjes niet-modererend materiaal 15 tweemaal het aantal laagjes modererend materiaal 14 is zodat laagjes van het modererende materiaal 14 zijn opgesloten tussen stellen van meer dan een tegen elkaar liggende laagjes van het niet-modererende materiaal 15. Zoals duidelijk zal zijn levert een dergelijke inrichting een ijkstandaard op die een lager waterstofgehalte voorstelt dan de ijkstandaard volgens fig. 3.

Fig. 5 toont een inrichting die enigszins lijkt op fig. 4 in zoverre dat het aantal laagjes van het ene materiaal een veelvoud is van het aantal laagjes van het andere materiaal. Echter is in de inrichting volgens fig. 5 een laagje van het niet-modererende materiaal opgenomen tussen stellen van meer dan een tegen elkaar liggende laagjes van het modererende materiaal hetgeen een ijkstandaard oplevert die een hoger waterstofgehalte voorstelt dan de inrichting volgens fig. 3. Resultaten die enigszins vergelijkbaar zijn met die van de inrichtingen volgens fig. 4 en fig. 5, kunnen ook worden verkregen door middel van een inrichting volgens fig. 6 of fig. 7, waarbij de laagjes modererend ma-

7711530

teriaal 14 een in hoofdzaak constante en in hoofdzaak gelijkmatige eerste dikte hebben, en de laagjes 15 van het niet-modererend materiaal een in hoofdzaak constante, een hoofdzaak gelijkmatige tweede dikte die verschilt van de eerste dikte. Het dikste laagje kan het niet-modererende laagje zijn (fig.6) of juist het modererende laagje (fig.7) .

Uit fig. 10 zal het duidelijk zijn dat een ijk-kromme 19 die is uitgezet voor een met van een kernreactie afkomstige straling werkende meter met gebruikmaking van een ijkstandaard volgens de uitvinding het gemakkelijk kan worden bepaald in het geval een aantal punten langs de ijk-kromme met behulp van de ijkstandaard bepaald kunnen worden. In de getoonde ijk-kromme zijn standaarden gebruikt bij het bepalen van telbedragen die een vochtgehalte aangeven van respectievelijk 30%, 50%, 70% en 100%. De ijk-kromme 19 volgens fig. 10 is bedoeld als een schematische voorstelling van de wijze waarop een hydrofobe ijkstandaard die een aantal lichamen omvat, gebruikt kan worden, en is niet bedoeld voor het weergeven van een bepaalde ijk-kromme van een bepaald instrument.

Tot hier toe is een beschrijving gegeven van een uitvoering van de uitvinding die is gericht op het ijkken van een oppervlaktemeter 11 met gebruikmaking van een ijkstandaard 10 of verschillende ijkstandaarden. De uitvinding voorziet echter eveneens het ijkken van een dieptemeter 21 met gebruikmaking van een of meer ijkstandaarden 20 (fig.2 en fig.9). Gezien de aanzienlijke overeenkomsten in de ijkstandaarden en in de gang van zaken zal de hierboven gegeven beschrijving niet in bijzonderheden worden herhaald. In plaats daarvan zijn de verwijzingstekens in fig.2 en fig.9 10 hoger dan die voor overeenkomstige onderdelen in fig.1, respectievelijk fig.8. De beschrijving kan dan worden beperkt tot de verschillen tussen de ijkstandaard 20 en de ijkstandaard 10. De ijkstandaard 20 volgens fig. 2 en fig.9 is voorzien van een boring 30 die zich in de ijkstandaard uitstrekt voor het opnemen van de sonde 31 van de dieptemeter 21. Zoals aan de vakman duidelijk zal zijn verschaft de onderhavige uitvinding voor de eerste maal een betrouwbare ijkstandaard die hydrofoob is en die niet onderhevig is aan schommelingen van het effectieve "vochtgehalte". Dit wordt bereikt door gebruik te maken van modererend en niet-modererend materiaal met weinig of geen affiniteit voor vocht, waarbij het mode-

verende materiaal bij voorkeur een koolwaterstofpolymeer is dat in zijn moleculaire structuur waterstof bevat. Door het modererende en het niet-modererende materiaal om en om in een opeenstapeling van dunne laagjes toe te passen, heeft de ijkstandaard volgens de uitvinding fysische eigenschappen die effectief zijn voor het voorstellen van een massa met een homogene waterstofverdeling aan een meter die moet worden geijkt. Zoals hier beschreven hebben de ijkstandaarden fysische afmetingen die effectief zijn voor het voorstellen van een oneindige massa aan hun meter die moet worden geijkt, en, in het geval meer dan een lichaam aanwezig is, kunnen deze worden gebruikt voor het bepalen van een aantal punten langs een ijkkromme.

C O N C L U S I E S

1. Ijkstandaard voor een meter van de vochtigheidsgraad die werkt met van een kernreactie afkomstige straling, met het kenmerk dat hij is opgebouwd uit hydrofoob materiaal in de vorm van om en om opeen gestapelde dunne laagjes van modererend materiaal dat in zijn moleculaire structuur waterstof bevat, en van een althans nagenoeg niet-modererend materiaal.

2. Ijkstandaard volgens conclusie 1, gekenmerkt door fysische eigenschappen die effectief zijn voor het voorstellen van een massa met een homogene verdeling van waterstof aan een meter die moet worden geijkt.

3. Ijkstandaard volgens conclusie 1 of 2, gekenmerkt door fysische afmetingen die effectief zijn voor het voorstellen van ^{een} oneindige massa aan een meter die moet worden geijkt.

4. Ijkstandaard volgens conclusie 1, 2 of 3, gekenmerkt door een vlak oppervlak voor het daaraan aanleggen van een oppervlaktemeter.

5. Ijkstandaard volgens conclusie 1, 2, 3 of 4, gekenmerkt door het daarin aanwezig zijn van een boring voor het opnemen van een diepteneter.

6. Ijkstandaard volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de laagjes modererend en niet-modererend materiaal een althans nagenoeg constante en in hoofdzaak gelijkmatige dikte hebben.

7. Ijkstandaard volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat

7711530

de laagjes modererend materiaal in afwisseling met de laagjes niet-modererend materiaal laagjes van het ene materiaal opsluiten tussen paren laagjes van het andere materiaal.

8.Ijkstandaard volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat het aantal laagjes van het ene materiaal een veelvoud is van het aantal laagjes van het andere materiaal voor het opsluiten van laagjes van het andere materiaal tussen stellen van een aantal van twee of meer aaneengesloten laagjes van het ene materiaal.

9.Ijkstandaard volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat het aantal laagjes niet-modererend materiaal een veelvoud is van het aantal laagjes modererend materiaal.

10.Ijkstandaard volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de laagjes modererend materiaal een althans nagenoeg constante, en in hoofdzaak gelijkmatige eerste dikte hebben, en dat de laagjes niet-modererend materiaal een althans nagenoeg constante en in hoofdzaak gelijkmatige tweede dikte hebben die verschilt van de eerste dikte.

11.Ijkstandaard volgens een van de voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat het modererende materiaal een polymeerfilm is en dat het niet-modererende materiaal een metaalplaat is.

12.Ijkstandaard volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat het modererende materiaal een koolwaterstofpolymeerfilm is.

13.Ijkstandaard volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de polymeerlaagjes bestaan uit polyetheen, en dat de niet-modererende laagjes bestaan uit magnesium.

14.Ijkstandaard volgens een van de voorafgaande conclusies, gekenmerkt door een aantal lichamen die elk effectief een bijbehorend ander waterstofgehalte voorstellen aan een meter die moet worden geijkt om daardoor een overeenkomstig aantal ijkpunten te verschaffen.

77 1 15 30

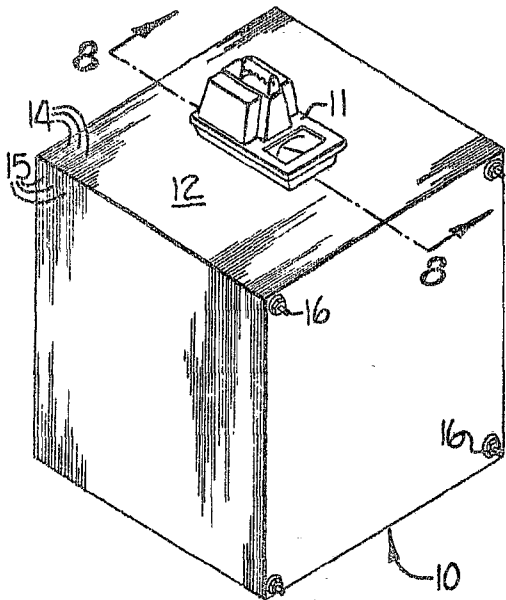


Fig-1

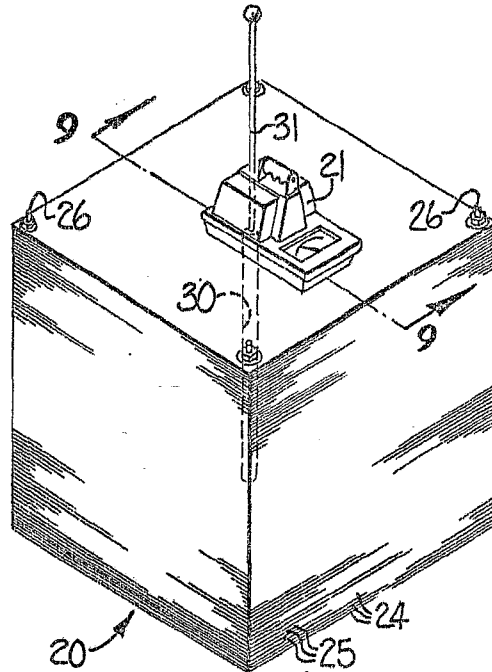


Fig-2

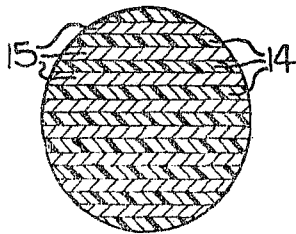


Fig-3

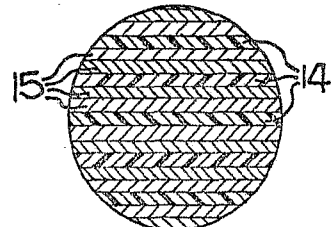


Fig-4

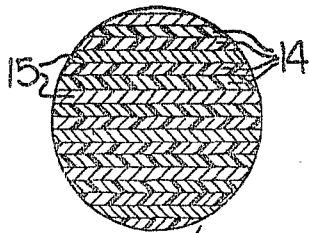


Fig-5

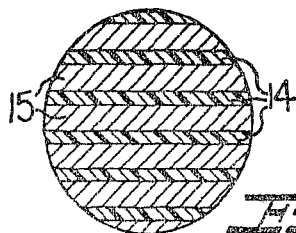


Fig-6

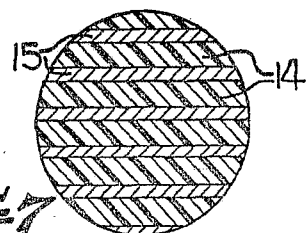


Fig-7

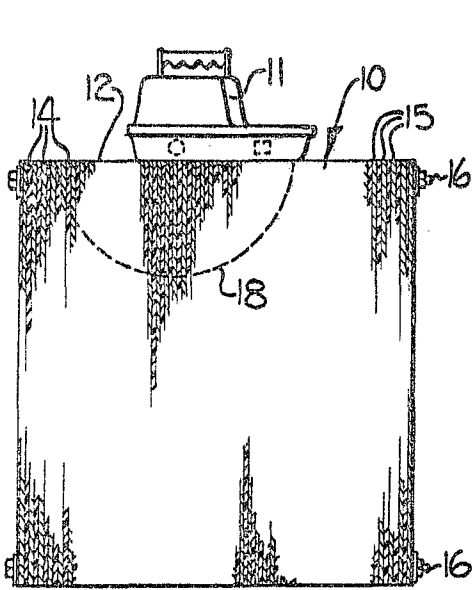


Fig-8

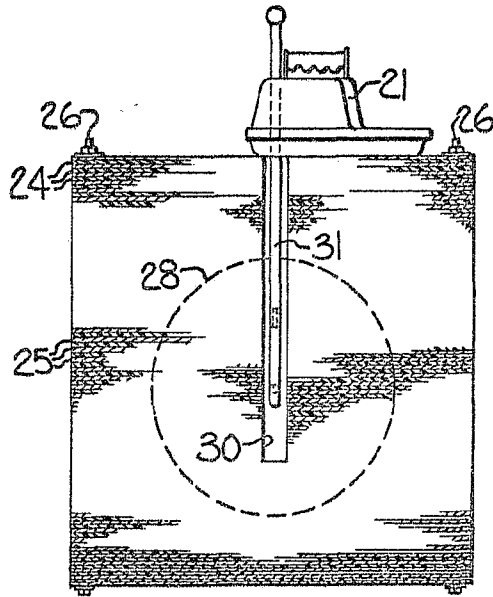


Fig-9

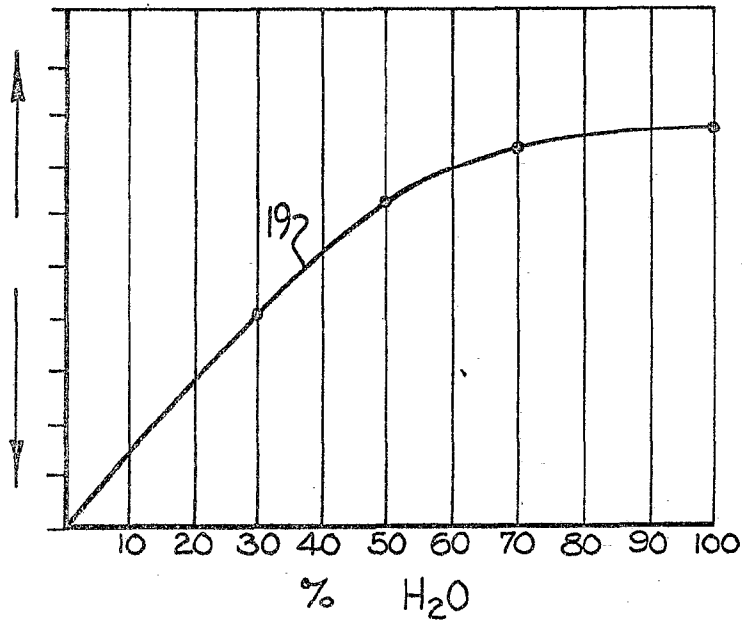


Fig-10