Octrooiraad

(10) A **Terinzagelegging** (11) **8320073**

Nederland (19) **NL**

(54) **Inrichting voor plaatsbepaling op aarde, en hulpmiddelen voor het gebruik daarvan.**

(51) Int.Cl³.: G01C 15/02, G01C 1/00, G12B 9/08.

(71) Aanvrager: Willy Palle Pedersen te Höjbjerg, Denemarken.

(74) Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

(21) Aanvrage Nr. 8320073.

(86) Aanvraagnummer oorspronkelijke internationale aanvrage: PCT/DK83/00028.

(22) Ingediend 8 maart 1983.

(32) Voorrang vanaf 8 maart 1982.

(33) Land van voorrang: Denemarken (DK).

(31) Nummer van de voorrangsaanvrage: 987/82 .

(62) - -

(43) Ter inzage gelegd 1 februari 1984.

(87) Publicatiedatum oorspronkelijke internationale aanvrage: 15 september 1983.

(87) Publicatienummer oorspronkelijke internationale aanvrage: WO83/03134.

Deze octrooiaanvrage werd ingediend als internationale octrooiaanvrage 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 octrooiaanvrage wordt geacht te zijn ingediend op de indieningsdatum van de internationale octrooiaanvrage.

VO 5211

Betr.: Inrichting voor plaatsbepaling op aarde, en hulpmiddelen voor het gebruik daarvan.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op stelsels voor plaatsbepaling op aarde.

Door de gehele geschiedenis heen zijn verschillende voorzieningen en stelsels ontwikkeld voor de bepaling van punten op het oppervlak van de aarde en om het mogelijk te maken dergelijke punten terug te vinden, indien een mogelijke visuele markeringvan het punt zou verdwijnen. Afbakening van grenzen en onroerende goederen zijn elementaire voorbeelden. In de tegenwoordige tijd zijn de behoeften aan plaatsregistraties met grote nauwkeurigheid voortdurend toegenomen, zelfs voor ondergrondse installaties.

Op grond van het landmeten was het mogelijk toenemend nauwkeurige en gedetailleerde kaarten te produceren met inbegrip van streekkaarten en zeer gedetailleerde plaatselijke kaarten, en vele plaatsbepalingstaken worden door het gebruik van deze kaarten gemakkelijk opgelost. Punten, lijnen of voorwerpen van een willekeurige soort, ook ondergrondse voorwerpen, kunnen worden aangebracht op de kaarten en daarna worden teruggevonden op grond van het afmeten vanaf punten (richtpunten), waarvan bekend is, dat zij op juiste wijze zijn weergegeven op de kaart, alsmede op overeenkomstige wijze op een gemarkeerde en gemakkelijk terug te vinden manier op juiste wijze zijn geplaatst in het veld.

De gemarkeerde richtpunten moeten in beschermde plaatselijke gebieden zijn geplaatst, die niet worden beïnvloed door de veranderingen, die anderszins plaats vinden in de topografie, en waar de richtpuntmarkeringen het algemene gebruik van het land niet belemmeren. Gewoonlijk worden geodetische richtpuntmarkeringen in het veld gevormd door zware betonnen blokken met een onbedekt bovenste gedeelte, waarin het eigenlijke richtpunt is gemarkeerd. Dergelijke richtpunten zijn door het gehele land heen opgericht, hoewel natuurlijk niet zeer dicht bij elkaar, aangezien het kostbaar is ze op te richten en het moeilijk is geschikte opstellingsplaatsen voor ze te vinden, niet in het minst in de gebieden, waarin zij het meeste nodig zijn. Zeer nauwkeurige meetinstrumenten en -werkwijzen zijn echter ontwikkeld, waardoor een redelijk nauwkeurig opmetingswerk kan worden uitgevoerd in een betrekkelijk groot gebied, bijvoorbeeld op grond van één richtpunt en het van daaruit vinden van de richting van het zuivere noorden.

De bekende richtpunten worden dikwijls "trigonometrische stations" genoemd, hetgeen verwijst naar de traditionele manier waarop de metingen worden uitgevoerd, t.w. door hoekbepaling van driehoeken, waarvan de hoeken tijdelijk worden gemarkeerd met een landmeterspen, waardoor een rij driehoeken kan worden bepaald naar het werkpunt of -gebied, dat moet worden opgemeten vanaf het richtpunt of moet worden gemeten in het geodetische stelsel. Op grond van deze triangulatie is het mogelijk de richting van en de afstand tussen het richtpunt en het werkpunt of -gebied te berekenen wanneer de lengte van een gronddriehoekzijde bekend is. De meettechniek is in hoofdzaak gegrond op het nauwkeurig bepalen van hoeken, en de bijbehorende meetinstrumenten (theodolieten) zijn kostbare instrumenten, die moeilijk zijn te gebruiken, niet in het minst, omdat zij het opeenvolgend zorgvuldig opstellen vereisten op een aanzienlijk aantal punten, wanneer de triangulatiebaan lang is.

Pogingen zijn ondernomen om het werk te vereenvoudigen door het verschaffen van nauwkeurige, lange afstandsmeetinrichtingen, waardoor het triangulatiewerk tot een minimum kan worden beperkt. Deze inrichtingen, die de vereiste nauwkeurigheid vertonen, hebben echter de neiging uiterst kostbaar te zijn.

Een andere, gedeeltelijke oplossing voor het vraagstuk zou het dichter bij elkaar oprichten van de richtpunten zijn, maar dit was tot nu toe onrealistisch. De internationale octrooiaanvrage nr. PCT/DK82/00090 openbaart echter de mogelijkheid van het gebruik van een bepaalde soort merktekens voor een zeer gemakkelijk, goedkoop en geschikt markeren van richtpunten, t.w. een eenvoudig en goedkoop elektromagnetisch merkteken, dat geschikt is voor het ondergronds opstellen en kan worden teruggevonden door middel van een zoekdetectorinrichting, zodat de plaats daarvan gemakkelijk kan worden bepaald wanneer zijn plaats ongeveer bekend is. Dit betekent, dat het merktekengebied kan worden teruggevonden, zelfs wanneer het merkteken onzichtbaar is en dus de normale oppervlakte-activiteiten niet belemmert, door een snelle en ruwe meting vanaf nabijliggende topografische details of vanaf het dichtstbij liggende, gewone richtpunt, waarna de nauwkeurige plaats van het merkteken ter plaatse wordt bepaald door middel van de zoekinrichting. Wanneer dergelijke aanvullende richtpunten dus eenmaal zijn opgericht, bijvoorbeeld in het algemeen regelmatig verdeeld onder de gewone, zware richtpuntinstallaties, kan een anders lange triangulatiebaan gedeeltelijk

worden kortgesloten door een snelle bepaling van de plaats van een aanvullend richtpunt dicht bij het betreffende werkpunt of -gebied, waarna de rest van het werk betrekkelijk gemakkelijk zal zijn uit te voeren.

Het elektromagnetische merkteken is een kleine, stangvormige inrichting, die vrijwel overal op een veilige diepte in de grond kan worden gemonteerd. In feite is een dergelijke merktekensoort, die ook permanente magneten bevat, reeds algemeen bekend voor het ondergronds markeren, maar ten behoeve van het vormen van een direkte markering van de plaats van een of ander ondergronds voorwerp of ondergrondse installatie. De bekende merktekens waren niet geschikt of werden althans niet gezien als geschikt of toepasbaar zijnde voor het markeren van geodetische of soortgelijke richtpunten, die traditioneel samenhangen met grote en zware merktekens, die het richtpunt stoffelijk bepalen en niet als een onstoffelijk punt op het oppervlak van de grond.

De onstoffelijkheid van een richtpunt, zoals bepaald door een ondergronds merkteken, indien met de vereiste nauwkeurigheid bepaalbaar door middel van de zoekinrichting, is echter op geen enkele wijze minder geschikt dan een stoffelijk gemarkeerd richtpunt. Natuurlijk moet zijn verzekerd, dat het terugvonden van het ondergrondse merkteken - of juister gezegd het punt, waarin zijn hartlijn het grondoppervlak snijdt - niet alleen met de vereiste gewone nauwkeurigheid kan worden bewerkstelligd, maar ook met de zekerheid, dat het waargenomen merkteken werkelijk het merkteken van het richtpunt is en niet een of ander nabijliggend voorwerp, zoals een niet van belang zijnde, begraven, permanente magneet. Het in de internationale octrooi-aanvrage geopenbaarde merkteken geeft geen aanleiding tot een dergelijke onzekerheid, omdat het van een soort is, die bestaat uit een resonantieketen, aansprekende op een bepaalde zoekfrequentie, die niet toevallig een van belang zijnd aanspreeksignaal zal produceren van een ander voorwerp dan het merkteken.

De onderhavige uitvinding is gegrond op het gebruik van deze of gelijke ondergrondse merktekens, en heeft als doel het verschaffen van een verbeterd markeer- en plaatsbepalingsstelsel, waarbij bijzonder gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden, verschaft door de ondergrondse merktekens in plaats van het alleen nabootsen van het traditionele geodetische stelsel van "trigonometrische stations" door het gebruiken van een vergroot aantal mogelijke en geregistreerde richtpunten.

Het is thans nodig te herinneren aan het feit, dat gebruikelijke

geodetische markeer- en plaatsbepalingsstelsels of stelsels voor het markeren en plaatbepalen op aarde fundamenteel stoelen op de eeuwenoude filosofie, dat een punt op het grondoppervlak wordt bepaald door zowel een weergeving op een kaart, waarop ook een of andere soort van een richtpunt of richttopografie is weergegeven en door een bepaalde plaatsbepaling in het landschap ten opzichte van het richtpunt of de richtpunten volgens de kaart. Het stoffelijke markeerstelsel of "richtpuntinrichting" in de natuur zou in het algemeen nutteloos zijn, indien het niet met grote nauwkeurigheid op bijbehorende kaarten zou worden gekopiëerd. Volgens de tegenwoordige techniek, kunnen dergelijke kaarten worden weergegeven door gegevensschermbeelden met groot scheidend vermogen, maar het grondbeginsel is toch hetzelfde. Aan alle punten kunnen natuurlijk hun bepaalde coördinaten zijn verleend, evenals aan de richtpunten zelf, maar de coördinaten zijn in het veld niet bruikbaar voor direkte metingen, zij zijn bruikbaar als een vergelijking tussen de kaart en het veld.

De uitvinding betekent een radicale breuk met deze gebruikelijke beginselen. Volgens de uitvinding bestaat de richtpuntinrichting in de natuur uit althans in hoofdzaak ondergrondse merktekens, die in bepaalde stroken zijn geplaatst, waarin de merktekens betrekkelijk dicht bij elkaar zijn geplaatst, welke stroken in hoofdzaak worden bepaald door de nauwkeurige fysische plaatsbepaling van de merktekens, en in de tweede plaats door een ruwe identificatie van gegevens, die aanwijzend zijn voor 1) de benaderde onderlinge plaatsing van elk paar opeenvolgende merktekens in de strook, en 2) de benaderde absolute plaatsbepaling van het begin van elke strook. Deze laatste kan natuurlijk gemakkelijk worden geïdentificeerd op een kaart, hoewel niet noodzakelijkerwijze met een grote mate van nauwkeurigheid, omdat het betreffende ondergrondse merkteken van het begin van de strook in het veld zal zijn terug te vinden door middel van de zoekdetector, wanneer zijn plaats slechts ongeveer is aangegeven op een kaart, d.w.z. zelfs met verwijzing naar topografische details, die niet werkelijk echte richtpunten zijn, maar worden geacht toch redelijk "juiste" punten te zijn, bijvoorbeeld een oude weg, of één zijde van een bestaand huis.

Aan in het richtpuntenstelsel van de uitvinding te registreren punten worden coördinaten verleend, die verwijzen naar hun plaats in een "locaal coördinatenstelsel", zoals bepaald door een nabijliggende sectie

van een merktekenstrook, welke sectie bijvoorbeeld wordt bepaald door merktekenaantallen van een strook met een geografisch bepaald beginpunt. Verschillende geografische punten kunnen dus in verschillende coördinatenstelsels worden geregistreerd, en in ieder geval tot nu toe is geen poging ondernomen ze in een gemeenschappelijk coördinatenstelsel weer te geven, zoals anders fundamenteel is in de traditionele geodetische praktijk.

Gewoonlijk zijn er twee belangrijke doelen voor het op een kaart weergeven van geografische punten, t.z. gedeeltelijk voor een algemene oriëntatie en gedeeltelijk om een nauwkeurig terugvinden mogelijk te maken van de punten op een nauwkeurig intekenen van nieuwe punten om ze op hun beurt terugvindbaar te maken. Met de uitvinding omvat het terugvinden en het intekenen echter niet in de eerste plaats of zelfs helemaal niet het gebruik van een kaart, hoewel een ruwe kaart nog altijd gemakkelijk zal zijn voor de oriëntatie. De punten worden in beginsel vastgelegd door hun betreffende coördinaten in de betreffende locale stelsels, en deze coördinaten vormen meetgegevens voor direkt gebruik in het veld. De coördinaten zijn dus "gedigitaliseerd" en bijzonder geschikt voor praktisch gebruik, omdat zij verwijzen naar nabijliggende echte richtpunten. Wanneer aan een punt eenmaal zijn coördinaten zijn verleend, zal het gemakkelijk terugvindbaar zijn door eenvoudige metingen ongeacht of het al of niet op een kaart is weergegeven.

Het praktische stelsel of de praktische inrichting volgens de inrichting omvat in het algemeen een groot aantal ondergrondse richtpuntmerktekens, welke merktekens in rijen zijn geplaatst in de reeksen met een zodanige korte afstand daartussen, dat plaatselijke metingen met de vereiste grote nauwkeurigheid gemakkelijk kunnen worden uitgevoerd met het gebruik van een eenvoudige uitrusting, bijvoorbeeld gewoon meetlint. Een voorkeursafstand tussen de merktekens in de stroken is rond 100 - 200 meter in het open veld, en rond 50 meter in stadsgebieden, waar de merktekens onder de straten zijn gemonteerd, Aan elk merkteken van de strook wordt een nummer verleend en een benaderde meetaanduiding van zijn plaats ten opzichte van het voorgaande merkteken, t.w. zijn poolcoördinaten in het stelsel, zoals bepaald door het voorafgaande merktekenpunt, en de richting vanaf dat merkteken naar het volgende voorafgaande merkteken, Op grond van deze aanduidingen is het voor de landmeter zeer

gemakkelijk de merktekenstrook snel te volgen door het opeenvolgend met eenvoudige instrumenten ruw opmeten van de plaats van het volgende merkteken, het vinden van de nauwkeurige plaats van dit volgende merkteken door middel van de zoekinrichting en het dan doorgaan op deze wijze naar het merktekenpunt bij het betreffende merkpunt of -gebied. Dit bereikt hebbende kan de landmeter dan overgaan naar nauwkeuriger, maar nog altijd eenvoudige meetmiddelen voor het tot stand brengen van de vereiste, gedetailleerde meting, dan ten opzichte van het naburige richtpuntmerkteken en zijn verbindingslijn met het volgende richtpunt van de strook, waarbij het betreffende "locale coördinatenstelsel" bij voorkeur is bepaald als een orthogonaalstelsel met de verbindingslijn als één as, waarbij de andere as wordt gevormd door de loodlijn op de ene as in het achterste richtpunt van de strooksectie tussen de twee betreffende merkpunten.

Een merktekenstrook kan op elke plaats waar daaraan behoefte ontstaat, worden opgericht. Vergeleken met de gebruikelijke geodetische praktijk, kan worden gezegd, dat een merktekenstrook de triangulatiebaan kan vervangen, overeenkomende met het door de landmeter in elk tussenliggend triangulatiepunt (of de meeste daarvan) monteren van een ondergronds merkteken, wanneer hij zijn pen uit het punt verwijdrt; er zal dan later geen noodzaak zijn dezelfde punten met grote nauwkeurigheid op te meten, omdat zij reeds zijn vastgelegd en op een gemakkelijk terugvindbare wijze zijn gemarkeerd, zonder dat de merktekens normale oppervlakte-activiteiten met inbegrip van het ploegen beïnvloeden of daardoor worden beïnvloed. Wanneer een punt moet worden teruggevonden, zal het met grote nauwkeurigheid worden gevonden, en zal het niet nodig zijn de merktekenstrook ter controle verder op te meten.

Voor het vereenvoudigen van het eerste opmeten van een merktekenstrook verdient het de voorkeur gebruik te maken van het eerste merkteken en vandaaruit een bekende richting, waardoor het volgende merkteken gemakkelijk is te vinden op grond van zijn betreffende poolcoördinaten. De benaderde plaats van het eerste merkteken kan worden afgeleid uit een geregistreerde beschrijving of een kaart, evenals de bekende richting, indien in de nabijheid een betrouwbaar, visueel richtpunt aanwezig is. Als alternatief - en zelfs bij voorkeur - wordt de richting bepaald door twee geregistreerde merktekens, t.w. het eerste merkteken en het tweede merkteken (indien dit toevallig gemakkelijk door beschrijving te vinden is) of een aanvullend merkteken, zoals samen met het eerste

merkteken beschreven om zodoende even gemakkelijk te vinden te zijn, bijvoorbeeld beschreven als zich bevindende onder dezelfde kant van de weg tien meter verder naar het westen. Bij plaatsbepaling met een detector van deze beide merktekens, zal hun verbindingslijn bruikbaar zijn als een vergelijkingsrichtlijn voor de poolopmeting van de benaderde plaats van het volgende merkteken van de reeks, dit alles op een zeer eenvoudige wijze.

Het is benadrukt, dat van geografische punten de plaats moet worden bepaald in verschillende, afzonderlijke "locale coördinatenstelsels" en niet in een gemeenschappelijk stelsel. De punten zullen niettemin terug te vinden zijn, en het stelsel van de uitvinding zal reeds tegen deze achtergrond op grote schaal in de praktijk bruikbaar zijn. Een hoger en gemeenschappelijk geodetisch stelsel moet echter bijna wel blijven bestaan, en zelfs verder worden ontwikkeld met betrekking tot de nauwkeurigheid, en er kan een natuurlijke behoefte zijn aan het met het hogere stelsel gecoördineerd hebben van het stelsel of de stelsels volgens de uitvinding. Dit kan echter gemakkelijk worden bereikt door het meten van bepaalde, gekozen locale richtpunten in het hogere stelsel, waarna de bepaling van de absolute coördinaten van alle punten in de locale coördinatenstelsels slechts een kwestie van berekening zal zijn. Een gemakkelijke manier voor het verschaffen van deze coördinatie is het tot stand brengen van het tijdelijk visueel markeren van de gekozen richtpunten, en produceren van een luchtfotografische weergave van het betreffende gebied, die de gekozen richtpunten weergeeft, alsmede enkele gewone geodetische richtpunten.

Het merktekenstelsel van de uitvinding is dankzij zijn strokenkarakter, bijzonder goed geschikt voor het vormen van een eenvoudige en nauwkeurige plaatsbepalingsgrond voor ondergrondse pijpleidingen en -kabels, welke plaatsbepaling een toenemend belangrijke noodzaak is in zowel het open land als in stadsgebieden. Zoals vermeld is het algemeen bekend een direkte en waarneembare ondergrondse markering van een kabel of pijp te verschaffen door middel van merktekens, zelfs van dezelfde soort als de hierboven vermelde, voorkeursmerktekensoort, welke soort markering tot nu toe echter niet in verband is gebracht of in verband is kunnen worden gebracht met een geodetisch meetstelsel of aangebracht in een dergelijk stelsel, welke bekende pijp- of kabelmerktekens slechts "ondergrondse vlaggen" vormen voor het slechts aanwijzen van de plaats van de instal-

latie. Natuurlijk kunnen de gemarkeerde punten voor het gemakkelijk terugvinden goed in kaart zijn gebracht, d.w.z. bepaald door bepaalde cartografische coördinaten in plaats van het zelf op doeltreffende wijze de grondrichtpunten te vormen van een zichzelf gelijkblijvend coördinatenstelsel. Een belangrijk structureel verschil is, dat de merktekens in een stelsel van de uitvinding zich in het algemeen volledig vrij of op veilige afstand vanaf het voorwerp, dat wordt "gemarkeerd" zullen bevinden, hetgeen een duidelijk voordeel is, omdat het richtpuntenstelsel in tact zal blijven wanneer werk, zoals herstelwerk, wordt uitgevoerd aan het voorwerp. Een ander voordeel is, dat de merktekenstrook of -stroken kunnen worden opgericht voorafgaande aan de installatie van het voorwerp, waardoor de beraamde plaats of het beraamde spoor dicht kan worden gevolgd op grond van eenvoudige metingen vanaf nabijliggende richtpunten. Deze en de bijbehorende locale coördinatenstelsels kunnen natuurlijk ook worden gebruikt voor de plaatsbepaling van alle andere van belang zijnde voorwerpen in de nabijheid.

Een ander belangrijk aspect van de uitvinding is het gebruik van merktekenstrokenstelsels in stadsgebieden, waar het traditioneel moeilijk of onmogelijk was een nauwkeurige registratie uit te voeren van de plaats van alle verschillende kabel- en pijpinstallaties onder de straten. Een plaatsbepalingsstelsel, zoals hier besproken, is voor dit doel ideaal, omdat een merktekenstrook in elke straat kan worden opgericht, waarbij de richtpuntmerktekens onder het straatniveau zijn gemonteerd op plaatsen, waar de installaties niet normaal worden gevonden of gelegd, in hoofdzaak onder de middenlijn van de straat, waarna alle kabels en pijpen in hetzelfde locale coördinatenstelsel van de bepaalde merktekenstrook of merktekenstrooksectie, kunnen worden geregistreerd. De enkele "geleidereigenaar", bijvoorbeeld een telefoonbedrijf of het watervoorzieningsbestuur, kan kiezen voor het alleen registreren van zijn eigen plaatsbepalingsgegevens, terwijl een andere "eigenaar" of een ander bestuur alle gegevens kan willen registreren om een volledig beeld te hebben van de ondergrondse installaties.

In de registratie kan elk stel coördinaten voor het weergeven van een punt van een bepaalde installatie, worden aangevuld met aanvullende aanduidingen voor wat betreft de soort van de installatie en de diepte en mogelijke bijzondere aard van het punt, bijvoorbeeld of het punt een verbinding of een afsluiter is.

De merktekens zijn gemonteerd volgens de bepaalde plaatsingsvoorschriften met verwijzing naar het straatbeeld, bijvoorbeeld onder het midden van de straat en onder het middelpunt van alle kruispunten van straten, zullen althans vele van de merktekens gemakkelijk zijn terug te vinden zonder een andere gedetailleerde topografische beschrijving dan bijvoorbeeld de namen van een kruispunt van straten. In stadsgebieden is het derhalve minder betekenisvol te spreken van bepaalde "beginnen" van de merktekenstroken, aangezien het normaal gemakkelijk zal zijn onmiddellijk de plaats te bepalen van een strooksectie, die zich althans dicht bij het betreffende werkgebied bevindt, en daarna de plaats te bepalen van de geregistreerde strooksectie, die betrekking heeft op het werkgebied. In beginsel kunnen derhalve alle besproken installaties op een zeer gedetaileerde en terug te vinden wijze worden geregistreerd zonder dat het gebruik van kaarten nodig is wanneer de merktekens zijn geïdentificeerd door nummers en straatnamen.

Zoals vermeld, vereist het stelsel van de uitvinding in het algemeen het uitvoeren van twee soorten metingen, t.w. korte afstandsmetingen voor het nauwkeurig bepalen van de coördinaten in de "locale coördinatenstelsels" en lange afstandsmetingen (hoewel niet erg lang) voor het alleen ongeveer bepalen van de plaats van de kerktekens. In beide gevallen zullen betrekkelijk eenvoudige instrumenten kunnen worden gebruikt, en zullen in het bijzonder de "onnauwkeurige lange afstandsinstrumenten" in het bijzonder samenhangen met de hoofdgedachte van de uitvinding, waarbij verdere details onderstaand zullen worden gegeven.

Om de ondergrondse merktekens geschikt te maken als geodetische merktekens, moet worden opgelet, dat de merktekens met een nauwkeurige vertikale oriëntatie worden gemonteerd, en de uitvinding omvat verschillende hulpmiddelen voor zelfs het monteren van de merktekens en voor het praktische en gemakkelijke gebruik van de merktekenstroken.

Overeenkomstig het voorgaande is de uitvinding gekenmerkt door de maatregelen, zoals omschreven in de bijgevoegde conclusies.

Onderstaand wordt de uitvinding gedetailleerder beschreven met verwijzing naar de tekening, waarin :

fig. 1 een doorsnede-aanzicht is van een grondgebied, voorzien van ondergrondse merktekens;

fig. 2 een schematische kaartafbeelding is van de banen van

respectievelijk een kabel en een merktekenstrook;

fig. 3 een voorbeeld is van een coördinatenregister;

fig. 4 een stratenplan is, dat de merktekenrichtpunten afbeeldt;

fig. 5 een dwarsdoorsnede-aanzicht is van een straat;

fig. 6 - 8 verschillende aanzichten zijn, die een hoekmeetinrichting afbeelden voor gebruik in het stelsel voor de uitvinding;

fig. 9 een schematisch aanzicht is van een andere hulpinrichting;

fig. 10 een doorsnede-aanzicht is van een inrichting voor het monteren van merktekens;

fig. 11 een zij-aanzicht is van een inrichting voor het maken van gaten voor het monteren van merktekens;

fig. 12 een ruimtelijk aanzicht is van een stabilisatiestatief;

fig. 13 een soortgelijk aanzicht is van een gewijzigd statief; en

fig. 14 een zij-aanzicht is, gedeeltelijk in doorsnede van een voorkeursmerkteken voor gebruik in het stelsel.

In fig. 1 is een doorsnede weergegeven van een grondgebied, waarin ondergrondse merktekens 2 zijn gemonteerd, welke merktekens van een soort zijn - bijvoorbeeld volgens de eerdere octrooi-aanvrage - waarvan de plaats nauwkeurig kan worden bepaald door middel van een zoekdetector 4, bewogen over het gebied. Links in de figuur is weergegeven, dat het merkteken zich openbaart door een vertikale as a in een ruimtehoek b, waarin de detector kan aanspreken op de aanwezigheid van het merkteken. De detector 4 zelf kan een gevoeligheidsveld hebben, weergegeven door een ruimtehoek c, terwijl hij in het algemeen is ontworpen om in staat te zijn op geschikte wijze zijn plaats op de middenas a van het veld aan te geven. In de praktijk is het zodoende mogelijk een merkteken 2 tot binnen enkele vierkante meters rond de as a op te sporen en daarna door een gedetailleerd zoeken de plaats van het merkteken of liever gezegd van zijn a vrij nauwkeurig te bepalen. Het snijpunt tussen de as a en het grondoppervlak is aangeduid met P, hetgeen het betreffende richtpunt is, dat een grootte zal hebben van slechts enkele vierkante centimeter.

Bij de bekende toepassing van merktekens 2 voor het direkt markeren van ondergrondse voorwerpen, zal een overeenkomstig nauwkeurig markeren gewoonlijk nutteloos zijn, omdat slechts een werkgebied moet worden

aangegeven, waarin toegang zal worden verkregen tot het voorwerp door graafwerk met gewoonlijk grove werktuigen. Met betrekking tot de uitvinding daarentegen moet ervoor worden gezorgd, dat elk merkteken met een nauwkeurige vertikale oriëntatie is gemonteerd in de grond, aangezien een mogelijke latere verandering van de dikte van de grond boven het merkteken anders zou maken, dat het richtpunt P waarneembaar zou worden verplaatst. De uitvinding omvat derhalve een hulpinrichting voor het nauwkeurig monteren van merktekens, zie onderstaand.

In het open veld zullen de merktekens vrijwel overal kunnen worden gemonteerd, aangezien zij gewoonlijk niet - bijvoorbeeld door het monteren op een diepte van $\frac{1}{2}$-2 m - zullen worden beïnvloed door gebruikelijke oppervlaktewerkzaamheden. Volgens de eerdere octrooi-aanvrage, kunnen de merktekens hierdoor in het algemeen zijn gemonteerd voor het markeren van geodetische richtpunten, waarbij zij echter volgens de onderhavige uitvinding zijn aangebracht volgens een bijzondere markeerinrichting, waarin zij worden aangelegd in bepaalde banen of stroken, die "sonde-stroken" worden genoemd, die in het algemeen horizontaal op afstand van de voorwerpen of leidingen, zoals geleiderbanen, waarvan de plaatsen moeten worden geregistreerd door middel van de merktekeninrichting en een bijbehorend registratiestelsel, zijn aangebracht.

Een deel van een dergelijke merktekeninrichting is weergegeven in fig. 2. De inrichting bestaat uit een aantal merktekens 2 (fig. 1), hier aangeduid met S met een verwijzing naar het nummer van het enkele merkteken in de "merktekenstrook" of "sonde-strook", zoals bepaald door de merktekens, welke strook is weergegeven door een onderbroken lijn SL, die in secties recht is tussen de opeenvolgende merktekens of "sondes" van de strook. De merktekenstrook SL strekt zich in het algemeen uit langs een baan T, die de stoffelijke baan vertegenwoordigt van een geleider, zoals een gaspijp, een warmte-overdrachtpijp of een kracht- of telekabel.

De merktekenstrook SL begint bij een merkteken S_1, dat zich volgens de kaart bij de zijrand bevindt van een weg R, en op een aangegeven afstand van $a_r + b_r$ vanaf een huis H, welke afstand redelijk betrouwbaar werd gemeten toen het merkteken S_1 werd gemonteerd. Op grond van een geregistreerde aanduiding van deze afstand vanaf het huis H langs de weg R is het mogelijk ter plaatse op een gemakkelijke en snelle wijze de plaats te bepalen van het merkteken S_1 of liever gezegd van zijn bijbehorend richtpunt P, door middel van een zoekdetector 4 (fig. 1).

Het volgende punt S_2 (P_s) in de merktekenstrook is in het bijbehorende register bepaald door een richting en een afstand vanaf het punt S_1 (P_1), welke meetgegevens zijn bijgeschreven in het register door de opstelling van de merktekens. Verschillende reeds bestaande hulpmiddelen zullen kunnen worden gebruikt voor het opmeten van de afstand naar het volgende punt P_2 (S_2), waarbij de moeilijkheid voor wat betreft de richting erger is, indien eenvoudige hulpmiddelen gewenst zijn, omdat de gebruikelijke richtingzoekers zijn gegrond op een moeilijke bepaling van de richting van het zuivere noorden.

Deze moeilijkheid wordt opgeheven door het als een uitgang of begin van de merktekenstrook SL niet alleen gebruiken van een beginmerkteken S_1, maar aanvullend een vergelijkingsmerkteken S_0, opgesteld in de nabijheid van het merkteken S_1 op een plaats, die gemakkelijk kan worden beschreven in het register, bijvoorbeeld aan dezelfde zijde van de weg R en op een bepaalde afstand a_r van het huis H. Door het bepalen van de plaats en het tijdelijk visueel markeren van de twee merktekens S_0 en S_1, zal een vergelijkingslijn r worden bepaald als een grondlijn voor het opmeten van de richting naar het volgende merkteken, d.w.z. dat het volgende richtpunt S_2 wordt bepaald op grond van de geregistreerde afstandsmaat van de verbindingslijn s_1 tussen S_1 en S_2, en de geregistreerde hoek V_r tussen de lijnen r en s_1. Deze meetgegevens behoeven niet bijzonder nauwkeurig te zijn, aangezien zij slechts een ruwe plaatsbepaling mogelijk moeten maken van het merkteken S_2, bijvoorbeeld binnen het gearceerde gebied A, zoals weergegeven, waar de plaats van het merkteken S_2 gemakkelijk in ieder geval nauwkeurig kan worden bepaald, t.w. door het gebruik van de zoekdetector.

Daarna wordt de plaats van het volgende richtpunt of merkteken S_3 bepaald op grond van de geregistreerde afstand s_2 vanaf het punt S_2, en de hoek V_2 tussen de lijnen s_1 en s_2, en zo verder langs de merktekenstrook SL totdat het richtpunt of richtpuntgebied, dat het einddoel van het strookvolgwerk vormt, is bereikt, bijvoorbeeld een gebied, waarin nieuwe coördinaten moeten worden gemeten en gelezen in het register of waarin van een reeds geregistreerd voorwerp, zoals een verbinding of een kabel langs de baan T de plaats moet worden bepaald.

Het zal duidelijk zijn, dat van elk richtpunt in de merktekenstrook SL, zeer nauwkeurig de plaats kan worden bepaald, ondanks een betrekkelijk lage nauwkeurigheid van het opmeten van punt-tot-punt. Door

het opmeten zal geen geaccumuleerde onnauwkeurigheid optreden, omdat de onnauwkeurigheid stapsgewijs op een empirische grond wordt geëlimineerd.

Terwijl dus van de merktekeninrichting zelf de plaats kan worden bepaald zonder bijzonder nauwkeurige meetregistraties en instrumenten, kunnen niettemin de coördinaatmetingen in het inrichtintsstelsel met een grote en absolute nauwkeurigheid worden beïnvloed, aangezien de richtpunten worden bepaald door de werkelijke, fysische plaats van merktekens.

In een de voorkeur verdienende coördinatenmeetinrichting, wordt elke merktekenstrooksectie s_n gebruikt als één as van een orthogonaal locaal coördinatenstelsel, waarvan de andere as wordt gevormd door de loodlijn op de lijn s_n in het punt S_n, vanwaar de strooksectie s_n verder loopt naar het volgende punt $S_n + 1$, zodat dus een naar buiten gerichte oriëntatie van de merktekenstrook is gekozen. Voor de strooksectie s_2 is deze loodlijn of grondas aangeduid met b_2, en is afgebeeld, dat de vier kwadranten van het stelsel b_2, s_2 zijn voorzien van de tekens ++, +-, -+ en --, waardoor een stel coördinaten, gemeten langs de assen b_2 en s_2 uniek zal zijn, wanneer daaraan het betreffende teken is verleend. Een bepaald punt P_x nabij het richtpunt S_2 kan dus, naar wens, worden geregistreerd in het b_2s_2-stelsel of in een overeenkomstig b_1s_1-stelsel.

Op de baan T zijn enkele gekozen punten T_1, T_2, enz., weergegeven, bij voorkeur kniepunten van de baan, die zijn geregistreerd in de verschillende betreffende locale coördinatenstelsels b_ns_n. Wanneer deze punten nauwkeurig zijn geregistreerd in de betreffende locale stelsels, zullen zij zijn terug te vinden met dezelfde goede nauwkeurigheid indien opgemeten van de stelselassen b_n en s_n ondanks het feit, dat de geregistreerde coördinaten zelf geen absolute plaats van de punten bepalen, omdat de bijbehorende richtpunten zijn geregistreerd met een nauwkeurigheid, die op geen stukken na zo groot is als de norm voor geodetische metingen. Zoals vermeld, zijn gekozen locale coördinatenstelsels echter gemakkelijk in verband te brengen met een hoger absoluut meetstelsel door het in het laatste meten van de richtpunten van het eerste, bijvoorbeeld door luchtfotografie. Zelfs kan worden gekozen voor het met grote nauwkeurigheid eens en voor altijd opmeten van de merktekenstrook, waardoor het natuurlijk bijzonder gemakkelijk zal zijn een coördinatie te verschaffen met een absoluut meetstelsel.

Het kan natuurlijk voordelig zijn gebruik te maken van een kaart,

bijvoorbeeld overeenkomstig fig. 2, maar het zal dikwijls niet werkelijk nodig zijn wanneer het begin (S_0, S_1) van de merktekenstrook met voldoende nauwkeurigheid is geregistreerd door beschrijving of markering om een ter plaatse bepalen van de plaats van de merktekens S_0 en S_1 mogelijk te maken door middel van de zoekdetector, waarna het verdere opmeten uitsluitend kan zijn gestoeld op de geregistreerde metingen. Een onzuivere kaartmarkering van de banen SL en T zal echter voordelig zijn voor oriëntatie, bijvoorbeeld voor een snelle plaatsbepaling van de betreffende merktekenstrook of het betreffende merktekengebied in een feitelijk geografisch gebied, waaruit bij wijze van voorbeeld een kennisgeving is ontvangen van een fout in de installatie in de baan T.

De afzonderlijke merktekenstroken SL mogen natuurlijk niet te lang zijn, hoewel zij zich zeer wel in elkaars verlengde kunnen uitstrekken. Het zal dus belangrijk zijn, dat langs een lange baan T met geschikte tussenpozen goed bepaalde "strookbeginnen" zijn aangebracht, bij voorkeur bepaald door een vergelijkingsmerkteken S_0 voor het bepalen van de vergelijkingslijn r om het mogelijk te maken naar buiten gericht te meten vanaf het bijbehorende beginmerkteken S_1. Links in fig. 2 is weergegeven, dat een voorafgaande merktekenstrook langs de baan T is beëindigd met een merkteken, aangeduid met S_{23}, waarbij de vergelijkingslijn r en het merkteken S_1 afgezien daarvan zeer goed zouden kunnen worden gebruikt voor het ook bepalen van een begin van de merktekenstrook links van de beschreven strook SL. De optimale lengte van de enkele merktekenstroken zal afhankelijk zijn van vele factoren, die hier niet gedetailleerder zullen worden besproken, waarbij echter moet worden opgemerkt, dat de vorm van het terrein het nodig kan maken de merktekens betrekkelijk dicht bij elkaar te plaatsen, en het dus, hoewel de merktekens opeenvolgend vrij snel kunnen worden teruggevonden, geschikt kan zijn - indien mogelijk - de "merktekenstrookbeginnen (S_0, S_1)" dichter bij elkaar op te richten dan nodig wanneer de merktekens kunnen worden opgesteld met een vergrote onderlinge afstand, zodat het aantal merktekens in elke merktekenstrook redelijk klein wordt gehouden.

In fig. 3 is een gedeelte weergegeven van een gegevenslijst of een gegevensschermbeeld, in de linkerkolom aangevende de nummers van de merktekens of "sondes" S langs een beperkte merktekenstrook met bijbehorende meetgegevens voor de plaatsbepaling van het volgende merkteken in de strook, terwijl onder de enkele merktekennummers de coördinaten zijn

vermeld van punten, zoals geregistreerd langs de bepaalde strooksectie naar het volgende merkteken, d.w.z. in het bepaalde "locale coördinatenstelsel", waarbij voor elk stel coördinaten een aanduiding kan zijn vermeld van de soort en de diepte van het betreffende punt, d.w.z. de soort van het geregistreerde voorwerp en de opstellingsdiepte daarvan op de bepaalde plaats. Zoals vermeld, kunnen de meetgegevens voor de plaatsbepaling van het volgende merkteken betrekkelijk onnauwkeurig zijn, bijvoorbeeld bepaald in gehele meters en graden, terwijl de geregistreerde coördinaten zo nauwkeurig als wenselijk kunnen zijn, bijvoorbeeld in gehele centimeters.

De door fig. 2 afgebeelde merktekeninrichting is in het bijzonder tot stand gebracht voor het registreren van de plaatsbepaling van de bepaalde baan T, bijvoorbeeld een pijpleiding voor aardgas, waarbij het echter duidelijk zal zijn, dat dezelfde merktekeninrichting ("sondestrook") zal kunnen worden gebruikt voor het registreren van alle mogelijke andere voorwerpen in de nabijheid van de merktekenstrook.

Dit laatste aspect is essentieel wanneer merktekeninrichtingen in stadsgebieden worden beschouwd, zoals onderstaand met verwijzing naar de fig. 4 en 5.

In stadsgebieden is het gebruikelijk, dat de verschillende kabel- en pijpinstallaties zich langs de straten bevinden, t.w. langs en onder de zijranden van de straten, terwijl zij gewoonlijk onder het midden van de straten afwezig zijn. Voor de uitvinding is het een bijzonder doel een nauwkeurige registratie van dergelijke installaties op een eenvoudige wijze mogelijk te maken, en het is hierdoor zeer voordelig de merktekenstroken langs de middenlijnen van de straten tot stand te brengen, waar er vrije ruimte zal zijn voor zowel het opstellen als het weer terugvinden van de merktekens, en de merktekens gewoonlijk volledig vrij zullen zijn van de installaties onder de straat.

In fig. 4 is een stratenplan weergegeven, waarin de registratieinrichting is gemarkeerd, zoals gevormd door de verschillende merktekens. De merktekenstroken zijn opgericht door het opstellen van merktekens volgens de volgende voorkeursbeginselen:

1) In rechte straten zonder zijstraten, worden merktekens opgericht met een onderlinge afstand van ongeveer 50 m of iets minder, t.w. overeenkomende met de lengte van gewone veldmeetlinten,

2) In straten met bochten of knieën worden de merktekens in

zodanige punten opgesteld, dat er vrij zicht zal zijn tussen opeenvolgende richtpunten in de merktekenstrook,

3) Voor zijstraten wordt een merkteken opgericht in de doorgaande straat, waardoor dit merkteken kan worden opgenomen in de merktekenstrook van de hoofdstraat en aanvullend een beginmerkteken kan zijn van de merktekenstrook van de zijstraat, en

4) Bij het begin van de afzonderlijke merktekenstroken worden, indien nodig, d.w.z. wanneer er geen andere veilige vergelijkingspunten zijn voor het opmeten van de richting naar het merkteken nummer twee in de merktekenstrook, vergelijkingsmerktekens (S_0) opgesteld, waarbij dit merkteken nummer twee echter dikwijls zo gemakkelijk zal zijn terug te vinden, dat het begin van de merktekenstrook uitsluitend kan worden bepaald of vastgesteld door de merktekens S_1 en S_2, waardoor de vergelijkingslijn r (fig. 2) zal samenvallen met de lijn s_1.

Fig. 4 verduidelijkt verschillende merktekenplaatsen volgens deze beginselen, hetgeen, naar gemeend, geen verdere uiteenzetting behoeft. Als één enkel voorbeeld is weergegeven, dat een punt P_y is geregistreerd in een merktekenstrook, begonnen met een merktekennummer S_{32} in een hoofdstraat, waarvan de voorafgaande merktekenstrooksectie s_{31} wordt gebruikt als een vergelijkingslijn voor het bepalen van de hoekrichting naar het volgende merkteken S_{208} in de betreffende merktekenstrook van de zijstraat. Het punt P_y is geregistreerd in het locale coördinatenstelsel bs_{208}.

In fig. 5 is weergegeven, dat in een dergelijk locaal coördinatenstelsel in een straat vele verschillende voorwerpen of banen in de vorm van kabels c of pijpen w, kunnen worden geregistreerd, d.w.z. dat alle "geleidereigenaars" hun betreffende stelsels geregistreerd kunnen hebben door middel van één enkele merktekeninrichting. Door een geschikte coördinatie is het eveneens mogelijk een gezamenlijke registratie te bereiken van alle installaties in de straat, en natuurlijk kunnen zelfs voorwerpen boven de grond, alsmede oppervlaktepunten eveneens worden geregistreerd,

De bepaalde wijze waarop de verschillende gegevens met betrekking tot het begin en de plaats van de merktekenstroken en de soorten en coördinaten van de geregistreerde voorwerpen, zijn geregistreerd in het bijbehorende registratiestelsel, bijvoorbeeld volgens fig, 3, is niet essentieel voor de uitvinding, aangezien er natuurlijk voor wat dit betreft

vele mogelijkheden zullen zijn. In beginsel echter zullen de registratiestelsels door de uitvinding worden omvat, omdat zij in dicht verband zullen staan met de merktekeninrichting, en zonder haar van geen betekenis zullen zijn.

Een merktekenstrook zal worden bepaald door de lichtpunten, die weer worden bepaald door merktekens, die zodanig zijn ingericht of afgestemd overeenkomstig de betreffende zoekdetectoren (4, fig. 1), dat de plaats van de merktekens uitsluitend wordt bepaald door deze detectoren, die aan hun zijde niet kunnen reageren op andere voorwerpen dan deze merktekens. Niets voorkomt derhalve, dat een aantal, onderling onafhankelijke merktekeninrichtingen, bijvoorbeeld gegrond op verschillende zoekfrequenties, gezamenlijk kan worden gebruikt, waardoor deze inrichtingen willekeurige overlappingen kunnen vertonen, omdat zij in gebruik voor elkaar niet zullen bestaan. Indien gewenst kunnen zelfs geheime merktekeninrichtingen worden opgericht, bijvoorbeeld voor militair gebruik, werkzaam op een geheime of "beschermde" zoekfrequentie of signaalsoort in het algemeen.

Zoals geopenbaard in de vroegere octrooi-aanvrage, kunnen verschillende frequenties worden gebruikt, zelfs zodanig dat gebruikelijke merktekens in het algemeen worden gebruikt voor het mogelijk maken van de plaatsbepaling daarvan, terwijl een of meer andere merktekens in verband met de enkele merktekens kunnen zijn voorzien voor het selectief aangeven van een bepaalde aard of kwaliteit van het enkele richtpunt. Het moet hier worden benadrukt, dat het gebruikelijke merkteken, dat bestaat uit een betrekkelijk lange kern van ferriet, zeer geschikt is voor het produceren van een aanspreeksignaal, dat over een aanzienlijk oppervlaktegebied kan worden waargenomen, alsmede geschikt is voor een nauwkeurige plaatsbepaling van het merkteken, terwijl aanvullende identificerende merktekens geen overeenkomstig sterk signaal behoeven te produceren, omdat zij alleen leesbaar zullen zijn wanneer de detector reeds in zijn gecentreerde stand boven het merkteken is bewogen. Om deze reden kunnen de aanvullende merktekens nog kleinere en goedkopere eenheden zijn, en moet worden opgemerkt, dat de mogelijkheid en voordelen van het gebruiken van dergelijke aanvullende merktekens niet is beperkt tot de inrichting volgens de uitvinding, aangezien zij zelfs voordelig zullen zijn in de bekende uitvoeringen met een direkte markering van voorwerpen, waardoor zij het gemarkeerde voorwerp nader kunnen aanduiden. In dit verband is het goed

om op te merken, dat de uitvinding kan worden gecombineerd met de bekende uitvoeringen, aangezien het in bepaalde situaties van belang zou kunnen zijn een geregistreerd coördinatenpunt van een voorwerp te markeren door middel van een locaal ondergronds merkteken, in welk geval de coördinaten van het punt in het locale coördinatenstelsel van de betreffende merktekenstrooksectie zelfs met een kleine mate van nauwkeurigheid zouden kunnen zijn gemeten en geregistreerd, aangezien het punt hoe dan ook goed zou zijn bepaald als opspoorbaar met een zoekdetector.

Vermeld is, dat een belangrijk gevolg van de uitvinding is, dat de noodzakelijke "lange afstandsmetingen" voor plaatsbepaling van de merktekenstrookrichtpunten, met een kleine nauwkeurigheid kunnen worden uitgevoerd, zowel in het algemeen als omdat deze richtpunten zijn geplaatst met betrekkelijk kleine onderlinge afstand, terwijl de metingen, die een grote nauwkeurigheid vereisen, zijn beperkt tot de betrekkelijk kleine afstanden in de locale coördinatenstelsels, waardoor in beide gevallen betrekkelijk eenvoudige meetinrichtingen zullen kunnen worden gebruikt. Dit is een nieuwe mogelijkheid of toestand op het gebied van het landmeten, en onderstaand zullen bepaalde van belang zijnde hulpmiddelen worden beschreven.

A: Hoekmeter voor het opmeten van de hoeken van de merktekenstrook (dubbelvizier, fig. 6 - 8).

De voorkeursidentificatie van elke merktekenstrooksectie is, zoals vermeld, een stel poolcoördinaten, verwijzende naar de voorgaande strooksectie, bijvoorbeeld s_c, V_2 in fig. 2. Zowel de afstand als de hoek kunnen onzuiver worden aangegeven en opgemeten, bijvoorbeeld resulterende in een zoekgebied, zoals het gebied A van fig. 2, verwijzende naar de coördinaat s_1 V_r. Een "onnauwkeurige" hoekmeter voor geodetische doeleinden is niet te algemeen, en de fig. 6 - 8 tonen een dergelijk meetinstrument, dat in het bijzonder goed geschikt is voor het gemakkelijk opmeten van de merktekenstrookhoeken.

De inrichting, zoals weergegeven in fig. 6, omvat een stok 10, die draaibaar een naafbus 12 vasthoudt, die aan de bovenkant wordt doorsneden door een rechthoekige buis 14, waarvan de bovenzijde vast is verbonden met een horizontale hoekmeetschijf 16, voorzien van een schaalverdeling 18 in graden. In het midden van de schijf 16 is een cirkelvormige verdieping 20 voorzien, in de bodem waarvan een aantal permanente magneten 22 is gebed. Een bovenliggende schijf 24 is draaibaar opgenomen

in de verdieping 20 en is aan de bovenkant voorzien van een diagonaal rechthoekige buis 26. De beide buizen 14 en 26 zijn aan elk einde voorzien van een vertikale vizierdraad 28. De onderzijde van de bovenplaat 24 bestaat uit een ijzeren plaat, die met een passende draaiwrijving wordt vastgehouden door de magneten 22. De naafbus 12 heeft een klemschroef 30 voor het bevestigen daarvan aan de stok 10, en de naafbus of de buis 14 is voorzien van een luchtbelwaterpas 32.

Op de schaalverdeling 18 bevindt het nulpunt zich buiten de vizierdraad 28 aan één einde van de onderste buis 14, en de bovenste buis 26 is aan één einde voorzien van een wijzer 34.

Als een voorbeeld toont fig. 7 de wijze waarop de inrichting wordt gebruikt voor het opmeten van de richting s_2 vanaf het richtpunt S_2 van fig. 2. De stok 10 wordt in het punt S_2 in een vertikale stand geplaatst, gedragen door een statief (niet weergegeven), en de bovenste buis 26 wordt ingesteld in een hoekstand, waarin de wijzer 34 de geregistreerde hoek V_2 op de schaalverdeling 18 markeert. De naafbus 12 wordt aan de stok 10 gedraaid totdat de onderste vizierbuis 14 door waarneming vanaf het 200°-einde daarvan tegenover het nulpunt, is gericht naar het voorafgaande berichtpunt S_1. Dan zal de richting naar het volgende richtpunt S_3 worden bepaald door de vizierlijn door de bovenste buis 26 vanaf het einde daarvan tegenover de wijzer 34, waardoor een helper met handbewegingen tot in de lijn kan worden gebracht voor het plaatsen van een pen bij het punt S_3, welk punt onzuiver zal worden aangegeven wanneer ook de geregistreerde afstand tussen S_2 en S_3 is opgemeten met de vereiste kleine nauwkeurigheid, waarna de plaats van het punt nauwkeurig wordt bepaald door middel van een zoekdetector.

In de praktijk is het voldoende, dat de schaalverdeling 18 is verdeeld in gehele graden in het voorkeursstelsel van 400°.

Zoals buiten de onderste buis 14 in fig. 8 is weergegeven, zullen de rechthoekige vizierbuizen door het op hun kant staan zeer grote vizierhoeken α verschaffen, waardoor ee vizierbuizen in het vlak van de vertikale vizierhoek niet draaibaar behoeven te zijn. Boven in fig. 8 is dit verduidelijkt, doordat de buis 26 zowel hoge als lage plaatsen in het landschap L kan weergeven, waarbij ver weg in het landschap een pen 36 is weergegeven, die in de vizierlijn moet worden bewogen.

Het hoekmeetinstrument, zoals hier besproken, is zeer geschikt voor gebruik in zowel het open land als in stadsgebieden.

Als een bijzondere mogelijkheid moet worden opgemerkt, dat het hoekmeetinstrument kan zijn ontworpen voor het uitstralen van licht in de richting van het vizier, waardoor zijn toepasbaarheid is vergroot.

B; Afstandsmeetinrichtingen voor het meten van de merktekenstrooksecties.

Het wordt niet noodzakelijk geacht hier bepaalde afstandsmeetinrichtingen aan te geven, omdat vele bekende hulpmiddelen zullen kunnen worden gebruikt, waarbij zij in het algemeen aanzienlijk minder nauwkeurig kunnen zijn dan gewoonlijk vereist voor geometrische inrichtingen. In het bijzonder moet worden opgemerkt, dat de ontwikkeling tot nu toe zich heeft geconcentreerd op de zeer grote moeilijkheden in verband met de productie en het gebruik van zeer nauwkeurige, optische afstandsmeetinrichtingen, en dat de uitvinding de mogelijkheid opent tot het gebruik van veel eenvoudiger meetinrichtingen, gegrond op het gebruik van radiogolven, bijvoorbeeld door een eenvoudige radartechniek, waardoor de meting is gegrond op een waarneming van de looptijd van impulsen naar en vanaf het verwijderde punt. In tegenstelling tot lichtgolven, kunnen radio- en radargolven langs het grondoppervlak een waarneembare breking ondergaan, en om deze reden waren deze golven tot nu toe niet aantrekkelijk voor geodetische meetdoeleinden als gevolg van hun inherente onnauwkeurigheid. Deze onnauwkeurigheid zal echter volledig aanvaardbaar zijn in een meetuitrusting, gebruikt in verband met de merktekeninrichting volgens de uitvinding.

Zelfs moet worden opgemerkt, dat de "afstand" tussen twee richtpunten in de merktekenstrook een verschillende betekenis kan hebben in afhankelijkheid van het een terreinoppervlakte-afstand, een vizierlijnafstand of een z.g. "verkleinde afstand", d.w.z. de vizierlijnafstand, geprojecteerd op een horizontaal vlak, zijn van de afstand. In het bijzonder in sterk heuvelachtige gebieden, kunnen aanzienlijke verschillen bestaan tussen deze soorten afstanden, en zal het opmeetwerk in dergelijke gebieden in het algemeen extra worden vergemakkelijkt door het gebruik van een inrichting volgens de uitvinding, n.l. wanneer geschikte merktekenstroken eens en voor altijd zijn opgericht met merktekens, die op een geschikte kleine onderlinge afstand zijn geplaatst.

In het registratiestelsel zal het gemakkelijk zijn te identificeren naar welke soort afstand wordt verwezen, en kan meer dan een van de soorten zijn geregistreerd.

C: Afstandsmeetinrichtingen voor gebruik in de locale coördinatenstelsels.

Zoals reeds vermeld verdient het de voorkeur te werken met locale coördinatenstelsels van de orthogonale soort, waardoor alle metingen reeds met een goede nauwkeurigheid kunnen worden uitgevoerd met gebruik van eenvoudige meetlinten. Een normale procedure zal het bepalen zijn van de betreffende afstand vanaf het grondrichtpunt, d.w.z. de eerste coördinaat, op de vizierlijn van het betreffende paar richtpunten, elk tijdelijk visueel gemarkeerd, en het dan bepalen van de andere coördinaat door middel van het lint door het opmeten vanaf de vizierlijn loodrecht daarop, waarbij de loodrechte richting zelfs op het oog kan worden bepaald.

Als een hulpmiddel bij dit werk kan een instrument met een dubbele spiegel worden gebruikt, zoals schematisch weergegeven in fig. 9. Dit instrument of deze inrichting, aangeduid met het verwijzingscijfer 40, bestaat uit een T-buis, waarin een rechthoekige, V-vormide spiegel 42 is voorzien, die gezien door de aftakbuis 44 zal aantonen of de doorgaande buis zich op de vizierlijn bevindt tussen de afgebeelde richtpunten S_1 en S_2, in welk geval de tijdelijke merktekenpennen in deze punten als op elkaar geplaatst zullen worden gezien, waarna de richting van de aftakbuis 44 de betreffende loodlijn op de vizierlijn zal aangeven.

Zelfs het vizier van fig. 6 - 8 is voor hetzelfde doel nuttig gebleken.

D: Hulpmiddelen voor het opstellen van de merktekens:

In het open veld of in de grond van de aarde in het algemeen zijn de voorkeursmerktekens, die stangvormig zijn met een diameter van 4 - 5 cm, betrekkelijk gemakkelijk op te stellen met gebruik van een avegaar, d.w.z. zonder enig werkelijk graafwerk. Er moet voor worden gezorgd, dat de opstellingsgaten vertikaal worden geboord, omdat de opgestelse merktekens vertikaal moeten zijn geöriënteerd.

Bij een voorkeurswerkwijze voor het opstellen, zoals afgebeeld in fig. 10, wordt een gat 50 verschaft met een diameter, die iets groter is dan de diameter van het merkteken 52, en wordt het merkteken 52 in een mof 54 gestoken aan het einde van een pijp 56, zodat het met een bepaalde wrijving in de mof wordt gehouden en in de richting van de pijp 56. Aan het andere einde heeft de pijp 56 een blok 58, voorzien van een luchtbelwaterpas 60. In de pijp is een axiaal verplaatsbare stang 62 gemonteerd, die aan de bovenkant is voorzien van een handgreep 64 en

naar beneden uitsteekt in de mof 54. Wanneer het gat 50 is geboord of anderszins gevormd, wordt de pijp 56 met het vooraf ingestoken merkteken 52 neergelaten in het gat en wordt de vertikale plaats gecontroleerd door middel van de waterpas 60. Dan wordt zoveel grind en water in het gat gestort en gegoten, dat het merkteken in zijn stand is gestabiliseerd, waarna de pijp 56 naar boven wordt getrokken, terwijl de binnenstang 62 tegen de bovenzijde van het merkteken 52 gedrukt wordt gehouden. Wanneer hierdoor, zoals bekend, de mof 54 van het merkteken 52 wordt afgetrokken, kan de gehele hulpinrichting worden verwijderd uit het gat, en het gat worden gevuld met een geschikte opvulling. Het is dan bekend, dat het merkteken vertikaal is opgesteld zonder dat het gat 50 met een nauwkeurige vertikale oriëntatie moest worden gevormd.

In stadsgebieden bestaat het bijzondere vraagstuk met betrekking tot het vormen van gaten, dat het straatoppervlak, in het bijzonder van macadamstraten, de neiging heeft rond het gat omhoog te komen, hetgeen een lastig herstel kan vereisen. Proeven zijn uitgevoerd voor het doorsteken van het oppervlak door middel van een puntige beutel, maar met hetzelfde slechte resultaat. Gebleken is echter, dat het omhoog komen kan worden voorkomen wanneer het gat wordt gemaakt door middel van een beitel, voorzien van een buitenste rondlopende rand rond een concaaf eindoppervlak, en het gehele gat kan goed worden gevormd door middel van een dergelijke beitel, voorzien aan een passend lange beitelstang.

Fig. 11 toont een dergelijke beitelstang 70, zoals gemonteerd aan een stangkop 72, die is verbonden met een z.g. hydraulische hamer 74, d.w.z. een trileenheid voor het naar beneden drijven van de beitel. De hamereenheid 74 is opgehangen aan een hefwerktuig óf - zoals weergegeven - verbonden met een boom 76 van een kraan of een graafmachine. De hamereenheid 74 kan worden geleid door een dwanglijst 78, voorzien van een voetgedeelte 80 met een gat voor de beitelstang 70. Ook de beitelkop 72 kan worden geleid door de lijst 78, en in dat geval kan de eenheid 74 een valhamer vormen. Het concave eindoppervlak van de beitel is weergegeven bij 82.

Een andere bruikbare vorm van het beiteleinde is een orthogonaal gesneden einde, voorzien van een regelmatig cilindrisch uitsteeksel met een verkleinde diameter in het midden.

Het vormen van de opstelgaten door middel van een beitelstang

kan zelfs voordelig zijn in het open veld. Er is reden om te benadrukken, dat het in het geval van plaatselijke belemmeringen in een aardachtige ondergrond in het algemeen niet nodig zal zijn de belemmering te verwijderen of te doorsteken, indien een geschikte opstellingsplaats in de nabije omgeving kan worden gevonden; nog altijd geldt, dat het het merkteken zelf is, dat na zijn opstelling het betreffende geodetische richtpunt in de merktekeninrichting bepaalt, en gewoonlijk zal het volledig onbelangrijk zijn of het punt zich niet nauwkeurig bevindt daar, waar het oorspronkelijk was beraamd. Indien het hierbij gaat om een feitelijke verplaatsing van slechts rond 25 - 50 cm, behoeft het zelfs niet nodig te zijn de registratie van de voorgeschreven afstand vanaf het voorgaande merkteken te corrigeren, omdat het nieuwe punt zich dan in ieder geval binnen het zoekgebied zal bevinden, dat wordt doorzocht met de detector bij het later terugvinden van het richtpunt. Ook de grote registratienauwkeurigheid in het locale coördinatenstelsel van de inrichting zal niet worden beïnvloed door deze opstellingsverplaatsing, omdat de registraties zijn of zullen zijn gegrond op de de facto plaatsbepaling van het richtpunt.

E: Algemene hulpmiddelen:

Bij metingen in de merktekenstroken en tot op zekere hoogte zelfs in de locale coördinatenstelsels is het van praktische waarde, dat punten van of op het oppervlak naar boven kunnen worden geprojecteerd naar een meetinrichting op een geschikte werkhoogte, zelfs wanneer de vraag naar nauwkeurigheid niet bijzonder uitgesproken. Een nauwkeurige plaatsbepaling van een vergelijkingspunt op een meetinstrument boven een bepaald punt op de aarde is tot nu toe bereikt door het plaatsen van een instrument-dragend statief boven het betreffende punt, en het instellen van het statief totdat het vergelijkingspunt van het statief zich vertikaal boven het aardpunt bevindt. Normaal moet het instrument echter niet alleen een vergelijkingspunt hebben, maar een hoogtehartlijn, die zich vertikaal boven het aardpunt bevindt, en in de praktijk heeft deze eis aanleiding gegeven tot moeilijke en tijdrovende instellingen van het statief. In verband met de uitvinding, moeten de metingen van of langs een merktekenstrook zowel gemakkelijk als snel worden uitgevoerd en toch met een redelijke nauwkeurigheid, en aan deze eisen wordt niet direkt voldaan indien dergelijke moeilijke instellingen herhaaldelijk moeten worden uitgevoerd.

Volgens een verder aspect van de uitvinding zal een snelle en nauwkeurige instelling van zowel het vergelijkingspunt als de hoogte-hartlijn van een instrument mogelijk zijn, wanneer het instrument is gemonteerd aan een eenvoudige stok (éénpoot), die door middel van geschikte hulpmiddelen wordt ingesteld in een vertikale stand of boven het bepaalde aardpunt. Op grond van deze overweging zijn de in de fig. 12 en 13 weergegeven inrichtingen ontwikkeld.

In fig. 12 is een driepoot 100 weergegeven, die aan de bovenkant is voorzien van een uitstekende, draaibare arm 102, die aan de bovenkant van de driepoot kan worden vastgezet door middel van een klemschroef 104. Aan de arm 102 is een kogelgewrichtverbinding 106 gemonteerd, die verschuifbaar is langs de arm 102 en een gedeelte heeft voor het opnemen van een stok 108, die is uitgerust met een luchtbelwaterpaselement 110 en een meetinstrument 112 draagt. De driepoot wordt op een niet erg kritische wijze over het betreffende aardpunt D geplaatst, en de stok wordt op dit punt gezet. In zijn uitgangsstand staat de stok willekeurig schuin, maar door het opeenvolgend draaien van de arm 102 en verplaatsen van de kogelgewrichtverbinding 106 langs de arm en langs de stok is het zeer gemakkelijk de stok 108 snel in een vertikale stand te brengen, zoals aangegeven door de waterpas 110, waarna de arm 102 en de verbinding 106 in hun betreffende standen worden vastgezet.

Het zal duidelijk zijn, dat de driepoot uitsluitend wordt gebruikt als een drager voor de stok 108, en dat zijn eigen oriëntatie volledig onbelangrijk is. Het opstellen van het instrument 112 tot aan zijn uiteindelijk ingestelde, juiste stand, is een kwestie van seconden of van een klein gedeelte van de tijd, verbruikt voor het instellen van een instrument-dragende driepoot.

Fig. 13 beeldt een vereenvoudigd statief af, bestaande uit een tweepoot 114, waarvan de draaibare arm 102 met de bovenkant van de poot en met de stok 108 is verbonden, net zoals in fig. 12. Met enige scholing kan dit vereenvoudigde statief, waarbij de stok de derde poot vormt van een driepootconstructie, vrijwel even betrouwbaar en snel worden gebruikt als het statief volgens fig. 12.

F. Voorkeursmerktekens ("sondes").

Zoals reeds vermeld, verdient het de voorkeur om in de merktekeninrichting volgens de uitvinding merktekens te gebruiken, zoals geopenbaard in de genoemde internationale octrooi-aanvrage. Een dergelijk merkteken

moet hier in het kort worden beschreven met verwijzing naar fig. 14. Het merkteken bestaat uit een dikwandige buis 120 van kunststof, waarin een ferrietkern 122 is geherbergd, die een wikkeling 124 draagt, die is verbonden met een condensator 126 voor het vormen van een resonantieketen. In beginsel zijn dergelijke "resonantiemerktekens" op zichzelf bekend voor andere doeleinden dan voor het markeren van geodetische richtpunten, en voor de uitvinding is het voordelig, dat bijbehorende zoekdetectoren reeds zijn ontwikkeld voor het zoeken en bepalen van de plaats van de merktekens, waardoor het tegen deze achtergrond onnodig wordt geacht deze zoekinrichtingen of detectoren gedetailleerder te beschrijven, hoewel zij essentiële eenheden vormen voor het praktische gebruik van de merktekeninrichting volgens de uitvinding. In het kort omvatten de zoekdetectoren een inrichtingshuis, dat gemakkelijk beweegbaar is over de grond, en een generator bevat voor het produceren van een zoekfrequentie, overeenkomende met de resonantiefrequentie van de merktekens, welke generator is verbonden met een antenne voor het uitstralen van het geproduceerde signaal, dat een impulssignaal kan zijn, terwijl verder een ontvanger is voorzien voor het waarnemen van het aanspreeksignaal, dat hierdoor wordt uitgezonden door een nabijliggend, ondergronds merkteken wanneer de resonantieketen daarvan door het zoeksignaal in werking is gesteld. Het aanspreeksignaal zal in het bijzonder zijn geconcentreerd in de hartlijn van de ferrietkern 122, en volledig overeenkomstig het ontwerp van de zoekdetector, zal dit een maximale of minimale aanduiding tot gevolg hebben op een meetinstrument van de detector wanneer een vergelijkingspunt daarvan zich bevindt in de axiale richting van de ferrietkern, waardoor de plaats van het betreffende punt op het oppervlak zal zijn bepaald. Het kan nodig of aan te bevelen zijn de plaatsbepaling tot stand te brengen door het op het oppervlak markeren van twee kruisende kraslijnen, geproduceerd door twee orthogonale zoekbewegingen van de detector.

Het voorkeursmerkteken toont het bijzondere kenmerk, dat de vrije ruimte in het huis 120 na het monteren vn de ferrietkerneenheid, is volgestort met een beschermend vulmiddel, evenals de einden van het huis absoluut dicht zijn afgesloten. Hierdoor is verzekerd, dat water niet het merkteken binnen kan gaan, hetgeen anders zijn resonantiefrequentie zou doen veranderen tijdens de verwachte, zeer lange levensduur van het ondergrondse merkteken, welke levensduur wordt verwacht 50-100

jaar of meer te zijn. Bovendien zullen, hetgeen zeer belangrijk is, het huismateriaal en de wanddikte goede en goed bepaalde diëlektrische eigenschappen verzekeren van de afgesloten omgeving van de wikkeling en de ferrietkern, waardoor de daaruit voortvloeiende werkzame diëlektrische eigenschappen van de omgeving en zodoende de resonantiefrequentie praktisch gelijk zullen blijven, ongeacht of het merkteken in een droge of natte omgeving is opgesteld.

De stabiliteit van de resonantiefrequentie is van zeer groot belang, omdat eenvoudige en gevoelige zoekdetectoren onbetrouwbaar zullen zijn indien de merktekenresonantiefrequentie duidelijk verandert. In het voorkeursmerkteken, is het merktekenhuis sterk genoeg om de ferrietkern binnen wijde grenzen te stabiliseren tegen buigspanningen door uitwendige krachten, aangezien buigspanningen in de kern de resonantiefrequentie kunnen doen veranderen, niet in het minst indien het gebruikelijk broze ferrietmateriaal wordt gebroken. Een andere en samenhangende voorzorgsmaatregel is het gebruik maken van een ferrietmateriaal, dat in het bijzonder is ontwikkeld of gewijzigd om minder broos dan normaal te zijn.

G: Enkele voorkeursmaatregelen.

De afstand tussen het beginmerkteken S_1 van de merktekenstrook en het bijbehorende vergelijkingsmerkteken S_0 (fig. 2) moet rond 4-25 meter zijn, als norm bij voorkeur 10 meter.

De afstand tussen de merktekens van een merktekenstrook (S_1, S_2, enz.) mag gewoonlijk 200 - 300 meter in het open land met vrij zicht niet overschrijden, waarbij rond 100 meter een geschikte norm is. In stadsgebieden zal een praktische maximale afstand rond 40 - 75 meter zijn, bij voorkeur overeenkomstig de normale lengte van veldmeetlinten.

Indien mogelijk mogen de enkele merktekenstroken niet meer dan rond 20 - 30 merktekens bevatten, en de vergelijkingsmerktekens S_0 moeten in beginsel zijn opgesteld nabij een beginstrookmerkteken S_1 wanneer dit redelijkerwijze mogelijk is, bijvoorbeeld nabij alle kruispunten tussen een keten merktekens en een weg, die deze keten kruist.

Overeenkomstig de aard van de merktekenstroken of -ketens zal het duidelijk zijn, dat de hoek tussen twee aangrenzende strooksecties s gewoonlijk binnen 100^0 - 300^0 zal zijn in het 400^0-stelsel, hoewel uitzonderingen kunnen optreden. Reeds deze maatregel zal echter een fundamenteel verschil aangeven ten opzichte van de gebruikelijke triangulatie-

praktijk.

Zoals vermeld, is het belangrijk, dat de merktekens van een merktekenstrook of -keten in het algemeen horizontaal op afstand liggen van de geregistreerde voorwerpen, indien mogelijk, welke afstand als regel althans 50 cm moet zijn. Ook moet worden opgemerkt, dat de merktekens bij voorkeur niet alleen op afstand van de geregistreerde voorwerpen moeten liggen, maar zelfs van niet-geregistreerde, ondergrondse voorwerpen van een soort, die op een bepaald moment aandacht of blootlegging kunnen vereisen, aangezien de merktekens dan ongewild zouden kunnen worden verwijderd of beschadigd. In het bijzonder in stadsgebieden kan voor alle merktekens niet altijd aan deze voorwaarde worden voldaan, bijvoorbeeld indien de merktekens bij voorkeur dicht langs de voorgevelrij van de huizen zijn opgesteld, maar als een algemene en belangrijke regel moet niettemin aan deze afstandsvoorwaarde worden nagekomen. Indien enkele merktekens zouden verdwijnen of verplaatst zouden raken, zal het natuurlijk mogelijk zijn ze weer op te richten, bijvoorbeeld op grond van reeds geregistreerde coördinaten, d.w.z. dat het stelsel of de inrichting volgens de uitvinding niet bijzonder gevoelig zal zijn voor dergelijke gebeurtenissen.

Als een laatste opmerking moet worden vermeld, dat aan de enkele locale coördinatenpunten informatie kan worden verleend met betrekking tot niet alleen de plaats en de soort en diepte van het geregistreerde voorwerp, maar ook de absolute lengte van het voorwerp, bijvoorbeeld een kabel of pijp, vanaf het voorafgaande richtpunt of vanaf een bepaald beginpunt van de bepaalde kabel of pijp, d.w.z. een aanduiding van de z.g. X-as van de pijp of kabel, die zeer goed kan afwijken van de eerder besproken soorten afstand tussen de opeenvolgende richtpunten.

C O N C L U S I E S :

1. Inrichting voor plaatsbepaling op aarde, voorzien van een aantal gemarkeerde richtpunten, met het kenmerk, dat de richtpunten in beginsel uitsluitend zijn gemarkeerd en worden bepaald door middel van ondergrondse merktekens van de soort, die met goede nauwkeurigheid kan worden teruggevonden door middel van een beweegbare zoekdetector, welke merktekens opeenvolgend in een strook of keten zijn aangebracht in het algemeen horizontaal op afstand van voorwerpen of banen, die met de merktekenstrook of -keten in verband kunnen worden gebracht door geregistreerde coördinatenmetingen met betrekking tot de betreffende nabijliggende merktekenstrooksecties tussen opeenvolgende richtpunten.

2. Inrichting voor plaatsbepaling volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat elke merktekenstrook wordt opgericht met een beginmarkering, gevolgd door een beginmerkteken en een vergelijkingsmerkteken, dat op afstand ligt van het beginmerkteken voor het zodoende daarmede bepalen van een verbindingslijn, die een grondlijn vormt voor het opmeten van de richting van het volgende merkteken van de merktekenstrook.

3. Inrichting voor plaatsbepaling volgens conclusie 1 of 2 met het kenmerk, dat de plaats van elk merkteken in de merktekenstrook is geregistreerd als zijn afstand vanaf het voorgaande merkteken en de richting daarvan ten opzichte van de verbindingslijn tussen het voorafgaande en het daaropvolgende voorafgaande merkteken in de strook.

4. Inrichting voor plaatsbepaling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de merktekens in een stadsgebied in het algemeen onder de straten zijn opgesteld, bij voorkeur onder de middenlijnen daarvan.

5. Inrichting voor plaatsbepaling volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat de merktekens in het algemeen horizontaal of een afstand van althans 50 cm liggen van de geregistreerde voorwerpen, en ook in het algemeen op afstand liggen van andere ondergrondse voorwerpen van soorten, die mogelijk aandacht vereisen.

6. Hulpmiddel voor gebruik in één inrichting volgens conclusie 1 gekenmerkt door een hoekmeetinstrument, dat draaibaar is gemonteerd of draaibaar kan worden gemonteerd aan een stok, en bestaat uit twee onderling draaibare vizierbuizen, waarvan er één samenwerkt met een schaalverdeling in graden, die vast samenhangt met de andere vizierbuis.

7. Hulpmiddel voor gebruik in een inrichting volgens conclusie 1

en voor het stabiliseren van een stok in een vertikale stand, bij voorkeur een instrument-dragende stok, gekenmerkt door een tweepoot of een driepoot, voorzien van een draaibaar aangebracht, zijdelings uitstekende arm, die is uitgerust met een verschuifbare kogelgewrichtverbinding voor het vasthouden van de stok, die bij voorkeur is voorzien van een waterpasorgaan.

8. Hulpmiddel voor gebruik bij het opstellen van een inrichting volgens conclusie 1, gekenmerkt door een beitelstang voor het drijven door een straatoppervlak en/of in de grond voor het vormen van een opstellingsgat voor een merkteken.

9. Hulpmiddel voor gebruik bij het opstellen van een inrichting volgens conclusie 1 gekenmerkt door een vasthoudnaafbus voor een merkteken, welke naafbus is voorzien van een buisvormige as, uitgerust met een inwendige uitstootstang en met een waterpasorgaan voor het aangeven van de vertikale stand.

10. Werkwijze voor het oprichten van een merktekeninrichting of -installatie op land, in hoofdzaak zoals omschreven.

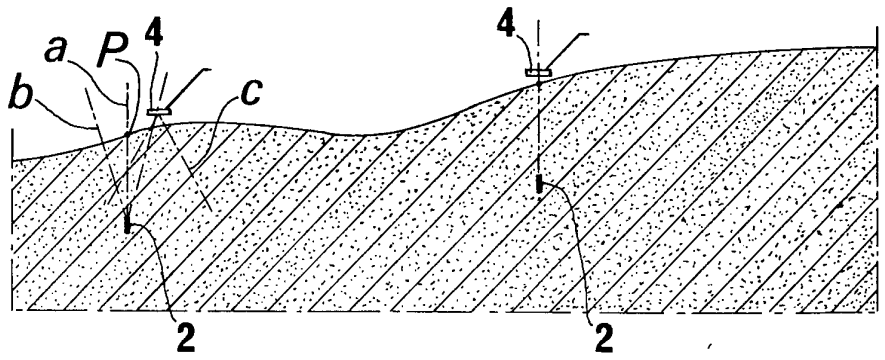


FIG.1

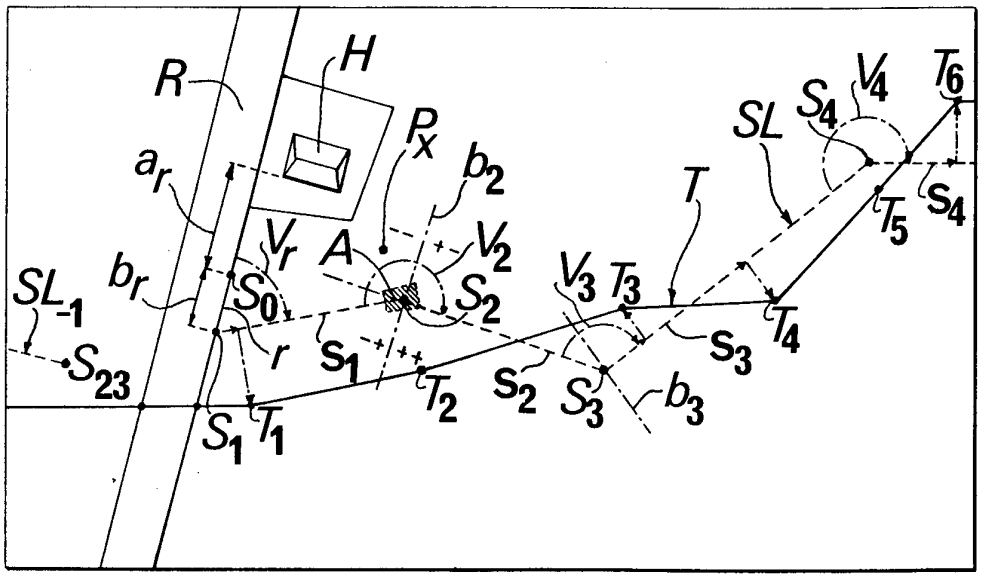


FIG.2

Lnr	CPR	HNR	HNR	KØ V	KØ H	GR V	GR H	K	L
122	6136	29	34	300	310	480	510	0	123
271	6205	-1	-1	24	438	-1	-1	0	60
272	6205	-1	-1	440	25	-1	-1	0	61
77	6294	41	-1	507	589	-1	-1	0	45
312	7373	-1	2	282	340	-1	900	0	251
311	7373	-1	6	317	293	458	760	1	252
310	7373	1	6	333	290	-1	-1	0	253
309	7373	1	6	320	288	630	650	0	254
308	7373	3	6	330	281	617	605	0	255
307	7373	3	6	287	327	610	590	1	256
306	7373	3	6	295	322	670	600	1	257
305	7373	3	6	285	330	543	595	1	258
282	7373	3	6	287	328	688	660	1	259
281	7373	3	6	295	325	675	530	1	260
280	7373	3	8	280	338	615	463	1	261
279	7373	3	8	315	300	460	640	1	262
278	7373	3	8	325	290	560	640	1	263
277	7373	5	8	310	310	670	480	0	264
276	7373	7	8	313	295	680	660	1	265

FIG.3

8320073

Willy Palle Pedersen

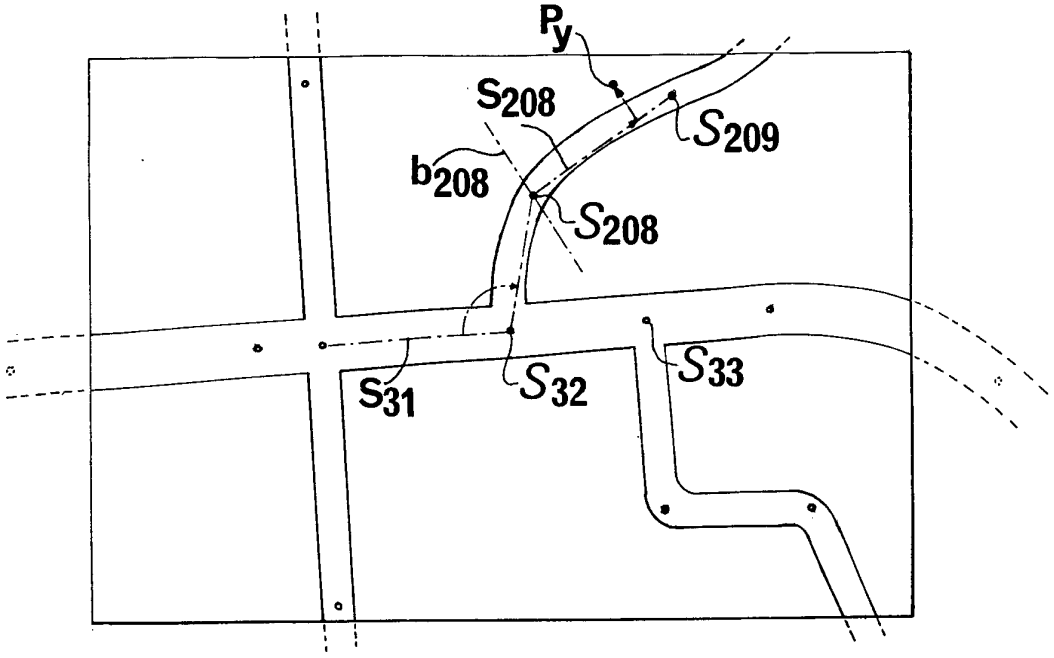


FIG.4

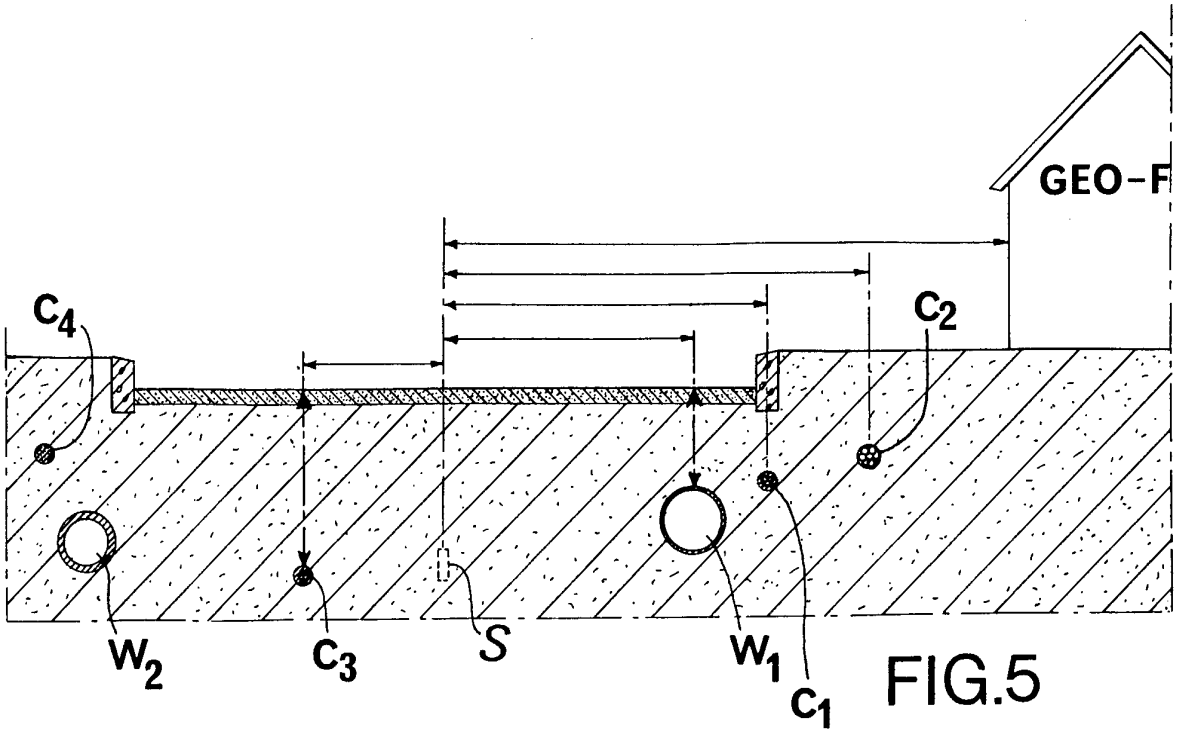


FIG.5

Willy Palle Pedersen

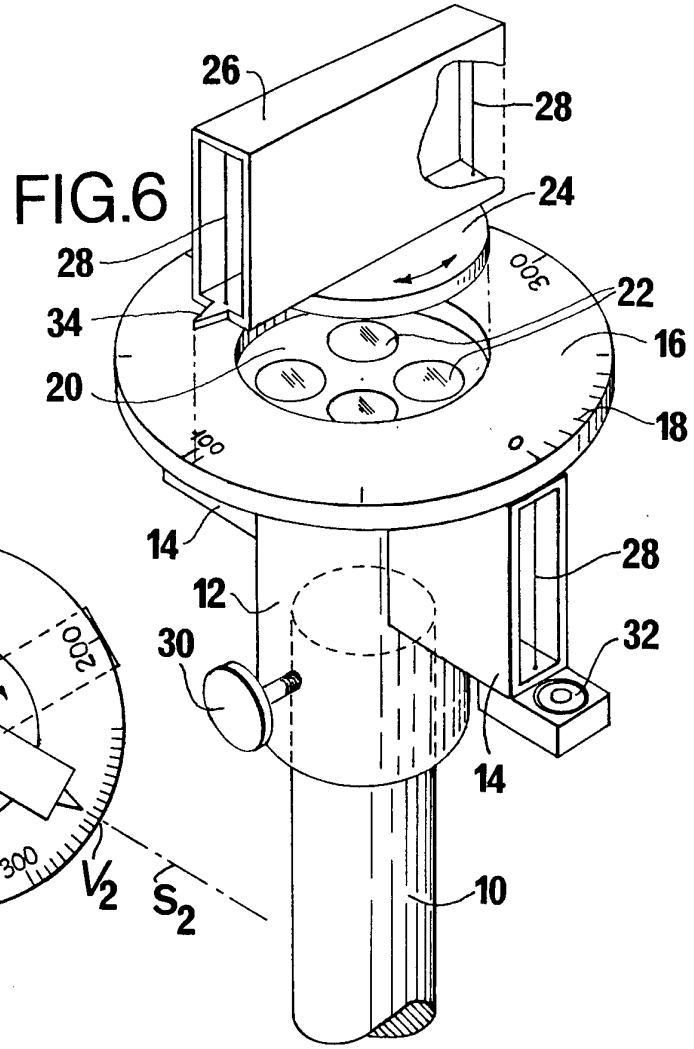


FIG.6

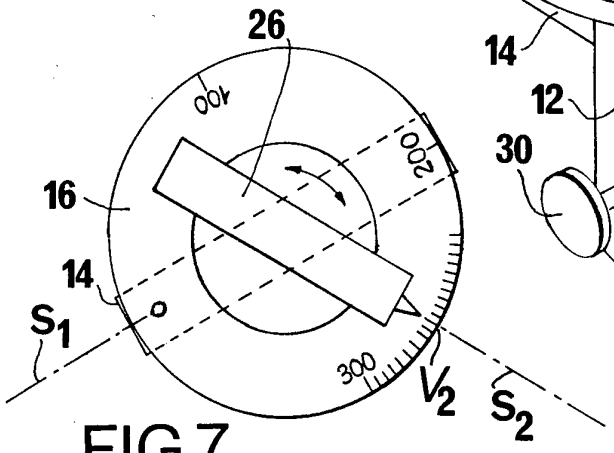


FIG.7

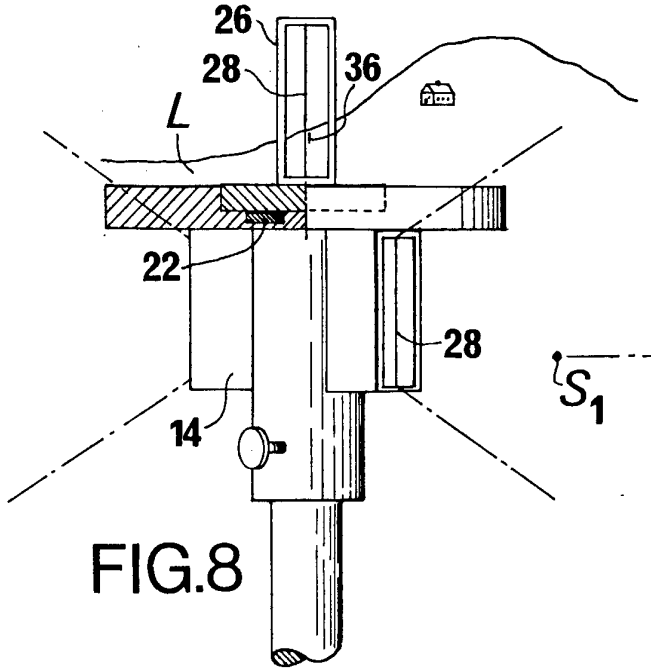


FIG.8

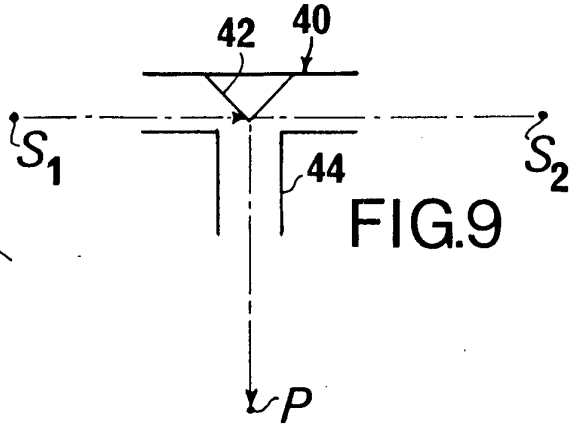


FIG.9

Willy Palle Pedersen

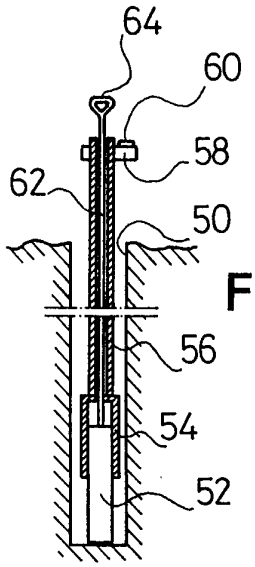


FIG. 10

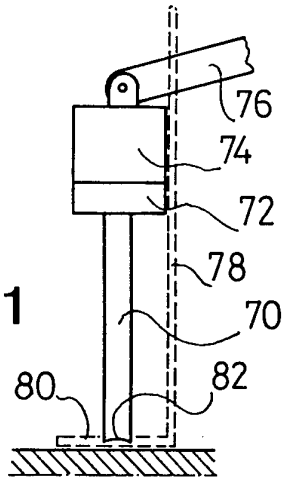


FIG. 11

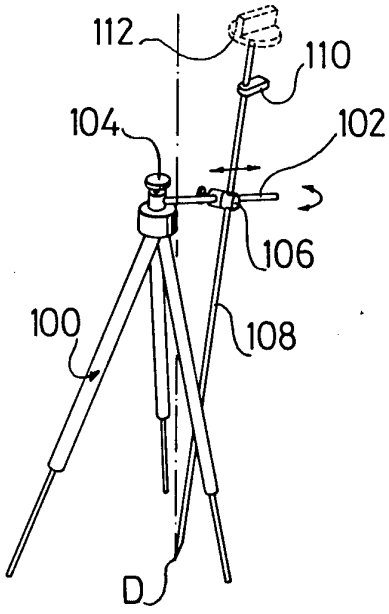


FIG. 12

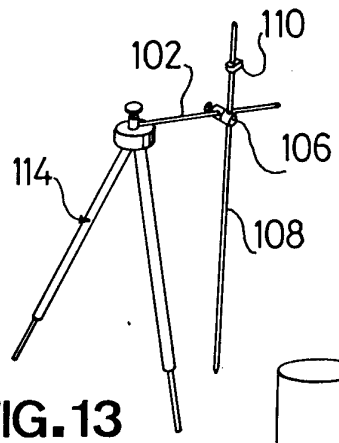


FIG. 13

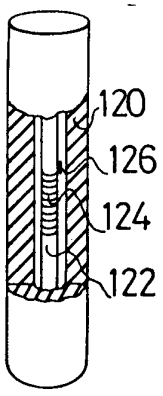


FIG. 14

Willy Palle Pedersen