



C (45)

(51) Kv.Ik.⁴/Int.Cl.⁴ G 01 C 21/20

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patenttihakemus - Patentansökning	873544
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	17.08.87
(24)	Alkupäivä - Giltighetsdag	17.08.87
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	18.02.89
(44)	Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	28.04.89
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	

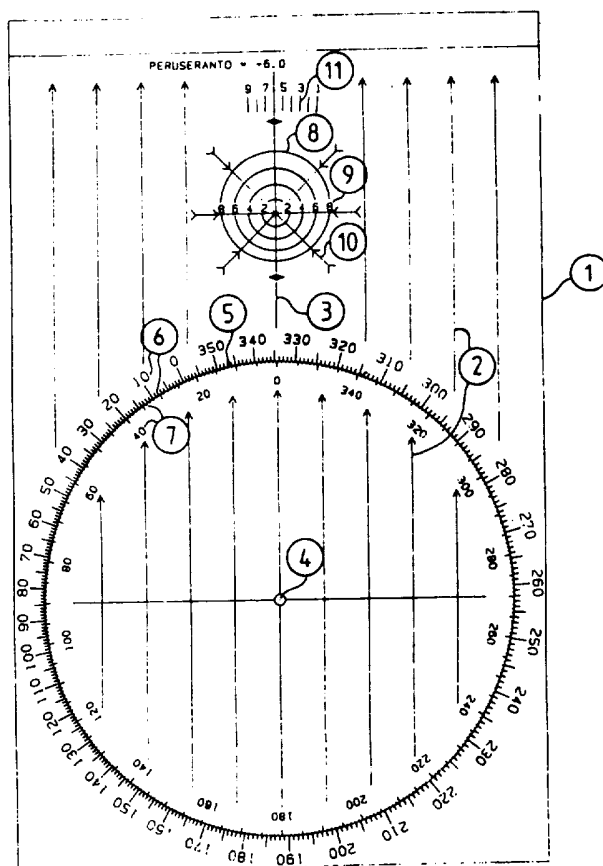
(71)(72) Eero Metso, Yläkartanontie 18 A 18, 02360 Espoo, Suomi-Finland(FI)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Navigointitekniikka suuntien ilmaisemiseksi -
Navigationsteknik för att uttrycka riktningar

(57)Tiivistelmä

Kartan ja magneettikompassin avulla tapahtuvan navigoinnin yhteydessä käytettävä kompassisuuntien ilmaisutekniikka, jossa navigointiväline sisältää kartalla olevaa kulkusuuntaa varten osoittimen sekä tätä kulkusuuntaa vastaavan kompassisuunnan lukemista varten kulmaasteikon mekaanisessa, elektronisessa tai muussa muodossa. Navigointiväline (1) muodostuu asetteluvivoista (2) reittisuuntaa varten, pituuspiiriviivan kohdistusmerkistä (4) ja ainakin yhdestä sen kanssa samankeskeisestä reitin tosisuuntiin nähden kulman verran kierretystä ja/tai epälineaarisesta kulmaasteikosta (6) tai tosisuuntien kulmaasteikkoa (12) vastaavalla tavalla kiertävästä ja/tai epälineaarisovasta nomogrammista. Kompassisuuntakehän ulkopuolella on tarvittaessa sorto-/virtakorjauskuviot (8, 9, 10) sekä lisäerantokorjauskuvio (11) täydentävän kulmaasteikon muodossa, jolloin kiertämällä navigointivälinettä karttapinnalla kohdistuspisteen (4) ympäri, näyttää lukema-asteikko pituuspiiriviivan kohdalta suoraan uuden, eksymä- ja erantokorjausten lisäksi myös näillä lisäkorjauksilla oikaistun kompassisuuntalukeman.



(57) Sammandrag

Indicerings teknik för kompassriktningar att genomföras vid navigering med karta och magnetkompass, varvid navigeringsinstrument innehåller en visare för kursen på kartan och en vinkelskala i mekanisk, elektronisk eller annan form för avläsning av en kompassriktning motsvarande denna kurs. Navigeringsinstrumentet består av inställningslinjer (2) för ruttens riktning, ett passmärke (4) och åtminstone en med detta koncentrisk, om ett vinkelmått i förhållande till de rättvisade riktningarna av rутten roterad och/eller olinjär vinkelskala (6) eller en skalan för de rättvisade riktningarna (12) på motsvarande sätt roterande och/eller dess olinearitetsbildande nomogram. Utanför kompassriktningscirkeln befinner sig vid behov diagram (8, 9, 10) för avfalls/strömskorrigering samt ett tilläggsdiagram (11) för deklinationskorrigering i formen av en kompletterande vinkelskala, varvid genom att rotera navigeringsinstrumentet på kartytan omkring passmärket (4) utvisar avläsningsskalan på pricken av longitudlinjen det nya också med dessa ytterligare korrigeringar försedda kompasskursutslaget.

Navigointitekniikka suuntien ilmaisemiseksi

Keksinnön kohteena on kartan ja kompassin avulla tapahtuvan navigoinnin yhteydessä käytettävä kompassisuuntien ilmaistekniikka, jossa navigointiväline sisältää kartalla olevaa kulkusuuntaa varten kulkusuunnanosoittimen sekä tätä kulkusuuntaa vastaavan kompassisuunnan lukemista varten kulmaasteikon mekaanisessa, elektronisessa tai muussa muodossa.

Karttaan ja magneettikompassiin perustuvassa navigoinnissa on tosisuunnan mittausta ja sen täydennykseksi tarvittavien erilaisten korjausten, kuten eksymä-, eranto-, sorto- ja virtakorjausten teko perinteisesti suoritettu melko hankalilla tavoilla. Tunnettuja ovat olleet kaksi pääasiallista tekniikkaa:

1. Kartalla oleva reittisuunta on siirretty joko kahden kolmioviivaimen tai yhdensuuntaisviivoitinparin avulla viivaimia vuorotellen siirtelemällä kartalle johonkin kohtaan painetulle asteikolle, josta sitten reitin tosisuunta tai mahdollisesti myös erannainen suunta on voitu lukea tai reittisuunta on siirretty viivaimen avulla sellaiseen kohtaan kartalla, että suunta on voitu lukea toisena viivaimena käytetyltä astelevyltä pituuspiirin kohdalta.

2. On käytetty erilaisia suunnanosoitusviivaimia tai laskinkiekostoja, jotka on nivelöity läpinäkyvälle tosisuuntalevylle. Näissä välineissä on yleensä yksi osa täytynyt asettaa karttareitin suuntaiseksi ja toinen osa pohjois-eteläsuuntaiseksi, jonka jälkeen reitin tosisuunta on voitu lukea merkkiviivan osoittamasta kohdasta suuntalevyn asteikolta.

Varsinkin 2.-menetelmässä on lisäksi täytynyt tehdä alueellinen erantokorjaus. Sen lisäksi ja usein edellistä tärkeämpänä on sekä 1.- että 2.-tekniikassa aina ollut vaivalloinen aluskohtaisen eksymäkorjauksen teko magneettisen suunnan perusteella. Se on pitänyt suorittaa erillisen eksymätaulukon tai käyrän avulla. Kaikki nämä korjaukset tosiasiassa on tehty käsin laskien, ohjelmoitavan laskimen avulla tai kiertämällä suunnanmäärityslevyn keskinäisiä asteikkoja toistensa suhteen eksymäkorjaukseen tarvittavalla määrällä. Lisäksi, jos on haluttu tehdä vielä sorto- ja virtakorjauksia, on nekin täytynyt suorittaa samoilla tekniikoilla ja ennen eksymäkorjauksen tekoa.

Nämä tunnetut tekniikat ovat hankalahkoja, korjaussäännöt saatetaan muistaa väärin, toimenpiteissä tulee helposti tehtyä merkkivirheitä, siihen kuluu aikaa, se vaatii tasaisen ja ison karttapöydän ja sitoo navigoijan koko huomion ja molemmat kädet toimenpiteiden teon ajaksi, ennen kuin kompassiin asetettava suuntalukema saadaan selville.

Näistä seikoista johtuen esim. veneilijä ei useinkaan ryhdy koko tehtävään, vaan asettaa kompassiin likimääräisen toissuunnan, jolloin kompassista ei saada irti läheskään sitä varsin hyvää tarkkuutta, jonka se tehokkaasti hyväksikäytettynä pystyy tarjoamaan ja josta on suurta hyötyä oudoilla vesillä ja etenkin huonon näkyvyyden vallitessa.

Nyt esitettävän keksinnön periaatteen mukaisesti valmistetun navigointivälineen avulla voidaan kartalla oleva reittisuunta mitata ja asettaa korjattuna lukemana kompassiin nykyisin tunnettuja menetelmiä ja välineitä nopeammin, helpommin ja luotettavammin. Tämän toteuttamiseksi keksinnön mukaiselle ilmaisutekniikalle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa, keksinnön mukaiselle välineelle se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 3 tunnusmerkkiosassa ja keksinnön mukaiselle menetelmälle välineen

valmistamiseksi se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 10 tunnusmerkkiosassa.

Välineen käytön oppiminen ja muistaminen on poikkeuksellisen helppoa ja käyttö voidaan hoitaa yhdellä kädellä, jolloin käyttäjän toinen käsi on vapaana esim. aluksen hallintalaitteiden hoitoa varten ja esim. kartonkinen merikorttisarja voi olla vaikka navigoijan sylissä taivutettunakin, sillä keksinnön mukaisena väline taipuu kartan pinnan muotoon suunnanmääritysominaisuutensa säilyttäen ja pysyy siinä staattisen sähköän avulla, jolloin väline on seuraavaa reittiosuutta varten jo lähellä oikeaa paikkaa mikä entisestään nopeuttaa navigointia. Erityistä karttapöytää ei siis välttämättä tarvita. Edullisesti navigointiväline tehdään taipuisasta, mutta mittansa pitävästä, ts. kimmoisasta, mutta ei plastisesta, muovista tai muovikalvosta, kuten polyesteristä, polykarbonaatista, PVC-muovista tai akryylistä.

Jos ennen tunnettuja navigointiprosesseja kuvataan sarjalla: "välineen sijoitus - laskenta manuaalisesti, ohjelmoitavalla laskimella tai laskukiekkojen avulla - tuloksen osoitus", niin nyt esitettävällä tekniikalla prosessi supistuu sarjaksi "välineen sijoitus - tuloksen osoitus".

Vaikka keksinnön ensisijaiseksi käyttökohteeksi on ajateltu vesiliikenn navigointia kompassin avulla ja tekstissä käytetään siihen liittyviä termejä, voidaan tämän keksinnön tekniikkaa soveltaa myös muuhun vastaavanlaiseen liikenteeseen, kuten ilma-alusten navigointiin ja/tai muiden vastaavien kulkuun ilmaisevien kojeiden yhteyteen. Esitettävä epälineaarisen, ainakin aluskohtaisen eksymäkorjauksen sisältävän suunta-asteikon tekniikka ei myöskään rajoitu ainoastaan kartalla tehtäviin mittauksiin, vaan samalla tekniikalla voidaan laatia myös kompassin yhteyteen asennettava samat muunnokset tekevä väline, johon sitten siirretään jotenkin muuten mitattu tosisuuntatieto. Keksinnön mukaisessa tekniikassa on vielä

eräs pieni, mutta periaatteellisesti tärkeä etu tunnettuihin tekniikoihin nähden. Nimittäin muunnettaessa tosisuuntaa kompassisuunnaksi tarvitaan eksymätaulukko tai -käyrä, joka on laadittu magneettisille suunnille, kun taas muunnettaessa oikeaoppisesti kompassisuunta tosisuunnaksi tarvitaan eksymätaulukko tai -käyrä, joka on laadittu aluksen kompassisuunnille. Tavallisesti on käytettävissä vain yhdet magneettisille suunnille laaditut eksymätiedot, jotka sitten tunnetuilla välineillä ja menetelmillä kompassisuunta tosisuunniksi muunnettaessa aiheuttavat pientä periaatteellista virhettä. Keksinnön mukaisella tekniikalla toimivassa navigointivälineessä kumpaankin suuntaan tehtävät muunnokset toteutuvat oikeaoppisesti, vaikka välineen valmistamiseen riittää pelkästään magneettisten suuntien mukaiset eksymätiedot tai eri suunnille mitatut tosisuunta-kompassisuunta-parit.

Keksinnön ydinajatus on siinä, että suunnanmäärittäsväline, joka eräässä yksinkertaisessa muodossaan on valmistettu yhdestä läpinäkyvästä levystä ilman liikkuvia osia, ja joka asetetaan kartalle tietyllä tavalla reitin ja karttapohjoisen suhteen, näyttää heti sen lukeman, joka kompassiin pitää asettaa, ilman että aluksen eksymän tai alueellisen erannon suhteen tarvitsee tehdä mitään toimenpiteitä. Tämä idea voidaan toteuttaa sen perusteella, että:

1. Eranto eli deklinaatio on karttalehtikohtaisesti (1:40000, 1:50000) muutaman kymmenesosa-asteen tarkkuudella vakio, joten yhden tietyn ja usein viereistenkin karttalehtien alueella liikuttaessa kaikille suunnille riittää käytännön tarkkuusvaaatimuksia varten yksi vakiokorjaus.

2. Eksymä säilyy aluskohtaisesti kutakuinkin samanlaisena, magneettisesta suunnasta riippuvana funktiona liikuttainpa missä tahansa vakiosuuruusluokkaa olevilla inklinaatioalueilla.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti oheisiin kuvioihin viittaamalla.

Kuvio 1 esittää erästä keksinnön mukaista navigointivälineen edullista toteutusmuotoa;
kuvio 2a esittää kuvion 1 navigointivälineen käyttötapaa kompassisuunnan saamiseksi;
kuvio 2b esittää sorto/virta-korjausten ja lisäerannon huomiointia kuvion 1 navigointivälineellä;
kuvio 3a esittää erästä toista keksinnön mukaista navigointivälineen toteutusmuotoa ilman apuviivoja;
kuvio 3b esittää kuvion 3a navigointivälinettä aluskohtaisilla nomogrammeilla varustettuna;
kuvio 4 esittää erästä keksinnön mukaista elektronista navigointivälinettä.

Suunnanmäärittämisvälineen eräs edullinen käytännön konstruointi on sellainen, että välineessä on helposti luettava, yhdistetty alus- ja aluekohtaiset suuntakorjaukset sisältävä kompassisuunta-asteikko, joka välineen valmistusvaiheessa laaditaan yksilöllisesti ja aluskohaisesti saatujen tietojen perusteella (kuva 1) tai joka asteikko laaditaan vakiona kaikkiin välineisiin, mutta siten konstruoituna, että se on yksinkertaisesti ja helposti täydennettävissä merkinnöillä, joilla yhden asteikon lukemat muuttuvat näyttämään alus- ja aluekohtaiset korjaukset sisältävää kompassisuuntaa (kuvat 3a ja 3b).

Seuraavassa kuvataan suunnanmäärittämisvälineen rakennetta ja käyttöä yhdelle sellaiselle versiolle, joka valmistetaan teollisesti lopulliseen muotoon asti. Kuvan 1 mukainen suunnanmäärittämislevy on valmiina yksi läpinäkyvää muovia oleva levy, joka kylläkin sisäisesti voi koostua kahdesta tai kolmesta toisiaan vastaan pysyvästi kiinnitetyistä levystä tai kalvosta. Keksinnön mukaista tekniikkaa noudattavaan välineeseen kuuluu ainakin samansuuntaisviivaston, kohdistuspisteen ja suunta-asteikot sisältävä päälevy ja sen suojaksi yhdelle tai mo-

lemmille puolille lakatut suojakalvot tai kiinnitetyt suojalevyt, joiden kiinnitys voi perustua esimerkiksi liimaukseen tai laminointiin. Suojalevyjen tehtävänä on suojata päälevyn merkintöjä mekaaniselta kulutukselta sekä poltto- ym. aineiden liuottavalta ja ultraviolettisäteilyn haalistavalta vaikutukselta, joille väline käytännön olosuhteissa joutuu alttiiksi. Navigointiväline voi olla tehty myös ottamalla originaalikuvasta kuultokopio filmille, joka sitten toimii navigointivälineenä.

Kuvan 1 päälevyllä 1 on nuolikärjillä varustettuja samansuuntaisviivoja 2, joista keskimäinen, jota nimitetään lävistäjäksi 3 kulkee kohdistuspisteen 4 kautta, joka on keskipisteenä kehäviivalle 5, jonka ulkoreunalle on laadittu aluskohtaisella eksymällä ja aluekohtaisella erannolla korjattu kompassisuunta-asteikko 6 ja sisäreunalle tosisuunta-asteikko 7 ja joiden asteikkojen lukemat mittaavat ko. kehäpisteen ja kohdistuspisteen 4 kautta vedetyn suoran (joka välineen käytössä syntyy kartan pituuspiiriviivasta) sekä samansuuntais-suorien välistä kulmaa. Erikeskiset ja -säteiset ympyrät 8 ja niihin liittyvät asteluvut 9 helpottavat sorto- ja virtakorjausten tekoa, vaikka ne voidaan tehdä myös tosisuunta-asteikon 7 avulla. Suuntanuolet 10 kuvaavat tuulen tai virran suuntia tosisuuntaan nähden. Erantoasteikolla 11 tehdään tarvittava korjaus silloin, kun navigoidaan välineen peruserantoalueen ulkopuolella. Edellä kuvattu erannolla ja/tai eksymällä korjattu asteikko 6 on reittisuuntaan 2 nähden kiinteän kulman verran kierretty (ainakin erannon osalta) sekä aluskohtaisella tavalla kiinteästi epälineaarinen (ainakin eksymän osalta).

Kuvat 2a ja 2b valaisevat välineen käyttöä. Kuvassa 2a välineen eräs samansuuntaisviiva 2 on asetettu kartan reittiviivan päälle kulkusuunnan mukaisesti ja välinettä on liu'utettu suuntansa säilyttäen s.e. kohdistuspiste 4 on tullut pituuspiiriviivan päälle, jolloin katsetta pohjoiseen päin siirtä-

mällä nähdään ko. pituuspiirin kohdalta kompassisuunta-asteikolta 6 reittisuuntaa vastaava aluskohtaisella eksymällä ja välineen peruserannolla korjattu kompassisuuntalukema. Asteikolta 7 nähdään saman reitin tosisuuntalukema.

Jos on tarpeen tehdä sorto/virta-korjauksia, voidaan ne suorittaa kahdella tavalla:

1) Arvioidaan kokemuksen perusteella, montako astetta tällä aluksen ja tuulen/virran suunnilla ja nopeuksilla alusta on ohjattava tuuleen/virtaan päin, jotta todellinen kulku-suunta olisi tosisuunnan suuntaan. Jos korjaustarve on esim. 6° vasemmalle, tehdään oikeaoppinen korjaus siten, että siirretään katsetta pitkin kehää 5 pituuspiirin leikkauskohdasta kuusi tosisuunta-astetta myötäpäivään ja luetaan kompassisuunta tästä kohdasta.

2) Arvioidaan kokemuksen perusteella, monenko asteen korjaus on tarpeen, jos ajettaisiin ko. olosuhteissa sivutuuleen/-virtaan, ja valitaan tätä astelukua 9 vastaava ympyrä 8 ja katsotaan, mihin kohtaan kartalla osuu ko. ympyrän ja todellisen tuulen/virran suunnan suuntaisesti, apuviivojen 10 leikkauspisteen kautta kuvitellun suoran leikkauspiste sekä kierretään välinettä tämän jälkeen kohdistuspisteen 4 ympäri siten, että lävistäjä 3 tulee äsken katsottuun kohtaan kartalla (kuva 2b). Tällä apukuviolla saadaan tuulen/virran ja tosisuunnan välisen kulman vaikutus sorto/virta-korjaukseen huomioitua vektoriopillisesti oikein ja samalla välttämään muuten helposti syntyviltä merkkivirheiltä.

Edellä käsitelty sorto/virta-korjauskuvio perustuu siihen, että sorto/virta-korjauskulma ei vakio-olosuhteissa riipu tosisuuntamatkan pituudesta. Navigointivälineessä (kuva 1) pidetään esimerkkimatkana vektoria S_0 pisteestä 4 suorien 10 leikkauspisteeseen. Aluksien todellinen nopeus V tuulen/virran vaikutuksen alaisena jaetaan kahdeksi vektori-

komponentiksi $\vec{V}_A$ ja $\vec{V}_B$, jotka kuvaavat aluksen ja vastavasti virran vaikutusta pohjan suhteen ilman toistensa vaikutusta. Tällöin $\vec{V} = \vec{V}_A + \vec{V}_B$ ja vastaavasti aluksen todellinen matka $\vec{S}_0 = \vec{S}_A + \vec{S}_B$. Tunnettuja olosuhteita sivutuulen/virran aikana vastaa kulman α_0 suuruinen korjaus, jonka eri arvoja sorto/virta-korjauskuvioon on merkitty näkyviin.

Kun $|\vec{V}_A|, |\vec{V}_B|$ ja aiottu tosisuuntamatka $\vec{S}_0$ pysyvät vakioina, mutta tuulen/virran suunta muuttuu, täytyy aluksen sorto/virta-korjauskulman muuttua. Koska kumpikin nopeus vaikuttaa yhtä pitkän ajan, niin vektorin $\vec{S}$ kulma eli sorto/virta-korjaus saadaan keksinnön mukaisella kuviolla selville graafisesti niiden pisteiden uran avulla, joka syntyy kun vektoria $\vec{S}_B$ pyörytetään kärkipisteensä ympäri ehdoilla

$$\vec{S}_0 = \vec{S}_A + \vec{S}_B \quad (\vec{S}_0 = \text{vakio})$$

$$\frac{|\vec{S}_B|}{|\vec{S}_A|} = \frac{|\vec{S}_{B0}|}{|\vec{S}_{A0}|} = \sin \alpha_0 = \text{vakio}$$

Urasta muodostuu ympyrä, jonka esim. kuvion mukainen

$$\begin{aligned} \text{keskipiste} \quad \begin{cases} x_0 = (1 + \tan^2 \alpha_0) \times |\vec{S}_0| \\ y_0 = 0 \end{cases} \\ \text{säde} \quad r = \frac{\tan \alpha_0}{\cos \alpha_0} \times |\vec{S}_0| \end{aligned}$$

Jos sorto vaikuttaa virtaavassa vedessä, tulee kuvion avulla tehtävä virtakorjaus suorittaa periaatteessa ensin ja sortokorjaus vasta sitten, koska sorto määräytyy tuulen suunnan ja veden suhteen kuljettavan suunnan välisen kulman perusteella.

Jos ollaan niin paljon välineen peruserantoalueen ulkopuolella, että lisäerantokorjaus on tarpeellinen, katsotaan asteikon 11 kohdalta, mitä kohtaa voimassa oleva erantoviiva osoittaa kartalla ja kierretään välinettä sitten kohdistuspisteen 4 ympäri siten, että lävistäjä 3 tulee ko. kohtaan kartalla.

Kunkin korjauksen jälkeen pituuspiirin kohdalta näkyy myös eksymän suhteen oikeaoppisesti korjattu kompassisuuntalukema. Korjausten tekeminen kiertämällä välinettä karttapinnan suhteen ennakolta katsottuun kohtaan onnistuu hyvin siksi, että kartalla on tiheästi erilaisia merkintöjä, joihin katse voidaan hetkeksi kiinnittää. Yhdestä notkeasta levystä valmistetun välineen kohdistuspiste pysyy muutamien asteiden korjauksissa riittävän hyvin paikallaan, kun sitä painaa sormella karttaa vasten. Kohdistuspisteen kohdalle voidaan valmistusvaiheessa muokata myös kynän kärjelle sopiva halkaisijaltaan noin 1 mm pysyvä lommo, joka kynällä päältä painettaessa painuu kartonkiseen karttapintaan ja pitää kohdistuspisteen paremmin paikallaan, mutta ei jätä karttaan näkyvää jälkeä. Välineeseen voidaan järjestää myös kohdistuspisteen kohdalle pyörivä keskiökappale, josta voidaan painaa sormella välinettä pyöritettäessä.

Eräs toinen keksinnön tekniikkaan perustuva sovellutusmuoto poikkeaa edellisestä sovellutusmuodosta siinä, että välineessä on eksymällä ja erannolla valmiiksi korjatun suunta-asteikon asemesta rakenne, joka on laadittu siten, että aluskohtainen eksymä- ja aluekohtainen erantovaikutus voidaan välineeseen helposti täydentää välineen teollisen valmistamisen jälkeen. Kuva 3a esittää välinettä alkumuodossa ja kuva 3b erästä esimerkkiä kun väline on täydennetty apuviivoilla, joilla aluskohtaisella eksymä- ja aluekohtaisella erantokorjauksella varustettu kompassisuuntalukema voidaan lukea lähes yhtä helposti ja tarkasti kuin kuvan 1 sovellutusmuodolla. Välineessä on kaksi sisäkkäistä kehäviivaa, joista sisemmän sisäreunalla ja ulomman ulkoreunalla on tosisuuntaasteikot 12 ja 14, joiden väliin jää aluksi tyhjä rengasmainen alue 15, joka on varustettu sitä varten, että tämän rengasmaisen alueen 15 poikki voidaan myöhemmin, välineen varsinaisen valmistuksen jälkeen, mutta ennen sen käyttöönottoa, vetää esimerkiksi kynällä, si-

semmän kehän tosisuuntalukemista halutuun, esim. 10^0 välein nomogrammiksi 13 pysyvät apuviivat (kuva 3b) ulomman kehän sellaisiin kohtiin, jotka muuttavat sisäkehän 12 tosisuunnat niitä vastaaviksi aluskohtaisella eksymällä ja aluekohtaisella eramolla korjatuksi kompassisuuntalukemaksi ulommalla kehällä 14, ja jonka asteikon 14 käyttötarkoitus muuttuu silloin kompassisuunta-asteikoksi. Välineen käyttö on muuten samantilaista kuin kuvan 1 sovellutusmuodon, paitsi kompassisuunnan lukemisen osalta, joka tehdään siten, että sisemmän kehän 12 ja pituuspiirin leikkauspisteestä katsetta siirretään kahden lähimmän apuviivan tuella ulkokehälle 14, josta kompassisuuntalukema luetaan suhteellisesti samasta paikasta apuviivoihin nähden kuin sisäkehältä lähdettiin liikkeelle. Toisin sanoen katsetta siirretään joko itse apuviivaa pitkin tai sellaista kuvitteellista apuviivaa pitkin, joka olisi syntynyt, jos apuviivoja olisi vedetty tiheämmin. Edellä mainitulla tavalla saatu nomogrammi 13 (ts. apuviivasto) muuttaa ulkokehän tosiasiassa reittisuuntaan nähden kiinteän kulman verran kieretyksi (ainakin erannon osalta) sekä aluskohtaisesti kiinteästi epälineaariseksi (ainakin eksymän osalta) kulma-asteikoksi kuten kuvan 1 sovellutusmuodon asteikko 6.

Tämän sovellutusmuodon etuina on teollisen valmistuksen kannalta vakiorakenne, mikä helpottaa suurempien sarjojen tekoa ja alentaa valmistuskustannuksia, koska lopullinen korjausvaikeus laaditaan käyttäjän toimesta. Korjausviivojen veto on käytännössä jopa yksinkertaisempaa kuin edellisen sovellutusmuodon tarvitsemien tietojen kokoaminen. Riittää, kun aluksella ajetaan tunnettuja tosisuuntalinjoja tietyllä erantoalueella, josta samalla tulee välineen peruseranto, ja katsotaan vastaavat kompassilukemat, jolloin esim. spriiliukoisella huopakynällä vedetään viiva kullekin parille sisäkehältä ulkokehälle yhdistämään nämä toisiinsa liittyvät lukemat. Tämän sovellutusmuodon mukaista välinettä voidaan täydentää vähän kerrassaan ja myöhemminkin voidaan aina sopivissa tilanteissa tarkistaa ja tarvittaessa päivittää eksymäkorjaustekijöiden

vaikutukset. Apuviiva-alue voidaan sitten peittää suojaavalla renkaan tms. muotoisella kirkkaalla kontaktimuovilla.

Kuvien 1, 3a ja 3b sovellutusmuotoa voidaan modifioida myös siten, että tosisuunta-asteikko siirretään ulkokehälle ja kompassisuunta-asteikko sisäkehälle, joka onkin nyt erillisellä kohdistuspisteestä 4 kiertävästi nivelöidyllä pyöreällä apulevyllä, jonka asema voidaan lukita vaikka teipillä mihin asentoon tahansa tosisuunta-asteikon suhteen, jolloin välineen kompassisuuntalukemiin saadaan sisältymään jatkuvasti mikä erantokorjaus hyvänsä.

Kuvan 1 mukaisen navigointivälineen kompassisuunta-asteikon laskenta tapahtuu siten, että alukselta on ensin mitattu toisiaan vastaavat tosisuunta/kompassisuunta-parit, jotka on sitten erannon kautta muunnettu magneettisuunta/eksymä-pareiksi.

Näihin pisteisiin sovitetaan aluksen eksymäkäyrä Fourier'n N-asteen sarjakehitelmän avulla. Fourier'n sarjakehitelmällä saavutetaan kolme huomattavaa etua verrattuna esimerkiksi siihen, että pisteet yhdistettäisiin murtoviivalla, polynomi-sovituksella tai silmämääräisesti arvioidulla viivalla:

1. Eksymäkäyrästä tulee sileästi jatkuva. Kompassin todellinen eksymäkäyrä ei koskaan vaihda muutosnopeuttaan (derivaattaa kulman suhteen) äkillisesti. Tässä suhteessa näkee virheitä jopa alan ammattikirjallisuudessa, joissa tunnetun tekniikan mukaisesti esitetyt eksymäkäyrät ovat magneettisilla suunnilla 0° ja 360° tosin jatkuvia, mutta eivät sileästi jatkuvia. Eksymäkäyrän jyrkkyys on saatettu piirtää 0-astetta lähestyttäessä selvästi erilaiseksi kuin 360-asteen lukemaa lähestyttäessä, vaikka käyrän jyrkkyyden pitäisi molemmissa paikoissa olla sama (esim. Merenkulun oppikija II 1984, s. 151). Sileä jatkuvuus Fourier'n sarjakehitelmän avulla saadaan aikaiseksi huomaamalla, että eksymäkäyrä voi-

daan ajatella yhdeksi jaksoksi sellaisesta aluskohtaisesta jatkuvasta jaksollisesta funktiosta, jonka jakso on aina 360° .

2. Eksymäkäyrälle on ominaista, että siinä on kulkusuunnasta riippumaton vakioeksymä sekä kulkusuunnasta riippuvat puoliympyrä- ja neljännesympyräeksymät. Parhaiten näillä ominaisuuksilla painotettu eksymäkäyrän sovitus saadaan aikaan huomaamalla, että Fourier'n sarjakehitelmän kolme ensimmäistä termiä vastaavat juuri näitä eksymäkäyräilmiöitä.

3. Eksymäkäyrän mittauspisteitä ei juuri koskaan pystytä mittaamaan niin hyvin, että pisteet suoraan toisiinsa yhdistämällä syntyisi tyydyttävä eksymäkäyrä. Käytännössä pisteisiin on yritettävä sovittaa parhaalta tuntuva käyrämuoto. Fourier'n sarjakehitelmän avulla käyrä saadaan sovitettua hyvin mittauspisteiden suhteen, se karsii satunnaisten mittausvirheiden vaikutusta ja kuitenkin samalla saadaan syntymään 1.- ja 2.-kohtien erikoisominaisuudet.

Eräs kolmas keksinnön tekniikkaan perustuva toteutusmuoto on elektroninen sovellutus, jonka eräs ulkomuoto voi olla kuvan 4 mukainen. Laite on edullista varustaa mikroprosessorilla ja kestopuistilla, jolloin välineeseen voidaan syöttää eksymäkäyrätiedot helposti ja päivittää niitä tarvittaessa.

Eksymätietojen syöttö tapahtuu siten, että komennetaan prosessori mittaamaan ja osoittamaan viivaimien 17, 18 välistä todellista kulmaa ja

1. käännetään viivaimia 17, 18 niin, että näytössä 20 on sama lukema kuin alueellinen eranto ja painetaan erannonsyöttönäppäintä 21;

2. ajetaan aluksella jotain tunnettua linjaa ja katsotaan kompassin näyttölukema. Käännetään viivaimien avulla näyttöön sama lukema ja painetaan kompassisuunnansyöttönäppäintä (ei esitetty);

3. asetetaan väline kartalle suuntaviivain 18 pituuspiirin suuntaisena sekä suuntanuoli 17 kulkusuuntaan ja mitataan ajettavana olleen linjan tosisuunta sekä painetaan tosisuunnan syöttönäppäintä (ei esitetty).

Kohtia 2 ja 3 toistetaan haluttu määrä. Tämän jälkeen komennetaan prosessori laskemaan mittauspisteiden perusteella uusi, sisäiseen kestomuistiin talletettava eksymätaulukko tai päivittämään vanhaa taulukkoa siten, kuin eksymäkäyrän laskennan yhteydessä on kuvattu. Lopuksi komennetaan prosessori osoittamaan eksymällä, erannolla ja sorto/virta-korjauksilla korjattua kompassisuuntaa, jolloin keksinnön mukainen suunnanosoitustekniikka toteutuu, kun toinen "N":llä merkitty viivain 18 asetetaan kartan pituuspiirin suuntaisesti pohjoista kohti ja toinen viivain 17 halutun reittisuunnan suuntaisesti.

Jokaista edellä esitettyä sovellutusmuotoa voidaan lisäksi täydentää esim. välineeseen asennettavalla rengasniitillä, josta väline voidaan ripustaa tai johon voidaan sitoa nauha tai vastaava. Välineeseen voidaan asentaa kädensija, joka voi olla samalla sellainen, että se kelluttaa välinettä, jos se joutuu veden varaan eikä muuten pysy pinnalla. Välineeseen voidaan lisätä värikäs ja mahdollisesti heijastimella varustettu alue, joka helpottaa välineen havaitsemista. Mittauskuvioiden eri väreillä ja taustaväreillä voidaan korostaa eri asteikkoja. Välineeseen voidaan lisätä myös navigoitavalle kartta-alueelle kohdistuva valaistus, jolloin pimeässä navigointi helpottuu ja sopivasti säädettynä ja rajattuna valo säilyttää navigoijan ja muidenkin hämäränäkökykyä.

Edullisimmin keksinnön mukainen navigointiväline valmistetaan soveltamalla edellä kuvattuja laskentamenetelmiä ja periaatteita navigointivälineen tarvitsijan omasta aluksestaan mitaamiin yksilöllisiin arvoihin käyttäen tietokonetta ja tulostamalla näin saatu asteikko suoraan aluskohtaiseksi välineeksi. Näin varmistuu parhaiten sekä laskelmien oikeellisuus että navigointivälineen mekaaninen lujuus ja säänkestävyys.

Patenttivaatimukset

1. Kartan ja magneettikompassin avulla tapahtuvan navigoinnin yhteydessä käytettävä kompassisuuntien ilmaisutekniikka, jossa navigointiväline sisältää kartalla olevaa kulkusuuntaa varten osoittimen sekä tätä kulkusuuntaa vastaavan kompassisuunnan lukemista varten kulma-asteikon mekaanisessa, elektronisessa tai muussa muodossa, **tunnettu** siitä, että kun tämän yksittäisen navigointivälineen reittisuuntaa varten oleva asettelumerkki asetetaan karttareitin suuntaiseksi ja pohjoista tai eteläistä ilmansuuntaa varten oleva asettelumerkki asetetaan pituuspiiriviivan kohdalle tai suuntaisesti, niin välineen tosisuuntiin nähden kulman verran kierretty ja/tai epälineaarinen kulma-asteikko, tai tosisuunta-asteikkoa vastaavasti kiertävän ja/tai epälinearisoivan nomogrammin tai elektronikan kulma-asteikko osoittaa suoraan joko kartan pituuspiiriviivan kohdalta tai välineen oman merkin tai merkien välityksellä tai osoittamana tai elektronisen näytön avulla kyseistä reittiä vastaavan, ainakin aluskohtaisella eksymällä tosisuunnasta korjatun kompassisuuntalukeman, jolloin mainittu epälineaarisuus ja kulma määräytyvät aluskohtaisista eksymäarvoista.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmaisutekniikka, **tunnettu** siitä, että sanotulla tavalla suoraan osoitettu kompassisuuntalukema sisältää myös aluekohtaisen erantokorjauksen, jolloin mainittu epälineaarisuus ja kulma määräytyvät eksymäarvojen lisäksi erantoarvoista.

3. Navigointiväline kartan ja magneettikompassin avulla tapahtuvan navigoinnin yhteydessä käytettävää kompassisuuntien ilmaisutekniikkaa varten, jolloin navigointiväline (1) sisältää mekaanisessa muodossa kartalla olevaa kulkusuuntaa varten osoittimen sekä tätä kulkusuuntaa vastaavan kompassisuunnan lukemista varten kulma-asteikon, **tunnettu** siitä, että kulkusuunnan osoitin muodostuu yhdestä tai useammasta asetteluviivasta (2) reittisuuntaa varten, pituuspiiriviivan kohdistusmerkistä (4) ja ainakin

yhdestä sen kanssa samankeskisistä reitin tosisuuntiin nähden kulman verran kierretystä ja/tai epälineaarista kulma-asteikosta (6) tai tosisuuntien kulmaasteikkoa (12) vastaavalla tavalla kiertävästä ja/tai epälineaarisoivasta nomogrammista (13) ja että tämä epälineaarisuus ja kulma määräytyvät aluskohtaisista eksymäarvoista.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen navigointiväline, **tunnettu** siitä, että mainittu kierretty ja/tai epälineaarinen kulma-asteikko (6) on muodostettu tosisuunta-asteikosta (7) laskemalla kohta kohdalta sen kanssa yhteen aina kyseinen aluskohtainen eksymäkorjaus ja että tämä kierretty ja epälineaarinen kulma-asteikko (6) on navigointivälineen lukema-asteikko kompassisuuntien saamiseksi kartan pituuspiiriviivan kohdalta kun kyseinen pituuspiiriviiva kulkee kohdistusmerkin (4) kautta ja kulkusuunta kartalla on reittisuunnan asetteluviivojen (2) suuntainen.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen navigointiväline, **tunnettu** siitä, että välineessä on kaksi sisäkkäistä tosisuunta-asteikkoa (12, 14), joiden väliin aluksi jää tyhjä rengasmaisen alue (15), että seuraavaksi tämän rengasmaisen alueen (15) poikki on piirretty sisemmän kehän tosisuuntalukemista halutuun, esim. 10^0 välein, pysyvät apuviivat nomogrammiksi (13) ulomman kehän sellaisiin kohtiin, jotka muuttavat sisäkehän tosisuunnat niitä vastaaviksi aluskohtaisella eksymällä korjatuiksi kompassisuuntalukemiksi, ja että näin kierretty ja/tai epälinearisoitu ulompi asteikkokehä on navigointivälineen lukema-asteikko (14) kompassisuuntien saamiseksi, siirryttäessä kartan pituuspiiriviivan ja sisemmän kehän (12) leikkauspisteestä joko apuviivojen väliin arvioitua viivaa, joka olisi syntynyt, jos apuviivoja olisi vedetty tiheämmin tai tarvittaessa itse apuviivaa pitkin, ulomman kehän asteikolle (14), kun kyseinen pituuspiiriviiva kulkee kohdistusmerkin (4) kautta ja kulkusuunta kartalla on reittisuunnan asetteluviivojen (2) suuntainen.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 3-5 mukainen navigointiväline, **tunnettu** siitä, että mainittu epälineaarisuus ja kulma sisältävät aluskohtaisten eksymäkorjausten lisäksi alueellisen erantokorjauksen.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 3-6 mukainen navigointiväline, **tunnettu** siitä, että kompassisuuntakehän ulkopuolella on sorto-/virtakorjauskuviot (8, 9, 10), joissa on erikeskiset sorron tai virran vaikutusta kulkusuuntaan vastaavat ympyrät (8) ja näihin liittyvät asteluvut (9) sekä tuulen tai virran suuntia tosisuuntaan nähden kuvaavat suuntanuolet (10) sekä lisäerantokorjauskuvio (11) täydentävän kulma-asteikon muodossa, jolloin kiertämällä navigointivälinettä karttapinnalla kohdistuspisteen (4) ympäri siten, että lävistäjä (3) tulee kyseisten kuvioden määräämään kartalla olevaan kohtaan, näyttää lukema-asteikko pituuspiiriviivan kohdalta uuden myös näillä lisäkorjauksilla varustetun kompassisuuntalukeman.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 3-7 mukainen navigointiväline, **tunnettu** siitä, että väline on kimmoisaa läpinäkyvää materiaalia, jotta se muotoutuu taipuneen, esim. polvella pidetyn, kartan pinnan muotoon suunnanmäärittämiskykynsä säilyttäen ja jonka imeytymistä karttapintaan ja siinä paikoillaan pysymistä parantaa välineen hankaamisesta tai karttapinnalla liu'uttamisesta syntyvä staattinen sähkö.

9. Navigointiväline kartan ja magneettikompassin avulla tapahtuvan navigoinnin yhteydessä käytettävää kompassisuuntien ilmaisutekniikkaa varten, jolloin navigointiväline (16) sisältää kartalla olevaa kulkusuuntaa varten osoittimen sekä pituuspiirin suuntaa varten osoittimen, **tunnettu** siitä, että kulkusuunnan osoitin (17) ja pituuspiirin (18) osoitin ovat viivaimia tai viivoitettuja levyjä, jotka on pyöriävästi laakeroitu elektroniseen kulmanmittauslaitteeseen (19), jossa on

viivaimien kulman tunnistava anturi, että elektronisella kulmanmittausvälineellä (16) tehdyn tosi-suunnan mittauksen perusteella väline ilmaisee digitaalimuodossa ohjattavan kompassisuuntalukeman (20), jolloin siihen sisältyvät sekä aluskohtainen eksymäkorjaus, jota varten välineen mikroprosessori on aiemmin laskenut ja sijoittanut kestopuistiin eksymätaulukon alukselta mitattujen tosisuunta/kompassisuunta-parien perusteella ja jota taulukkoa voidaan tarvittaessa päivittää, että alueellinen erantokorjaus, joka on aseteltu potentiometrinupilla (21) tai vastaavalla, ja lisäksi tarvittaessa sorto- ja virtakorjaukset, jotka asetellaan omista potentiometrинуpeista (22, 23) tai vastaavista.

10. Menetelmä valmistaa kartan ja kompassin avulla tapahtuvan navigoinnin yhteydessä käytettävän navigointivälineen tosisuuntiin nähden kulman verran kierretty ja/tai kiinteästi epälineaarinen kulma-asteikko kompassisuuntien ilmaisemiseksi, **tunnettu** siitä, että aluskohtaisten tosisuunta/kompassisuunta-parien perusteella ja tarvittaessa eranto huomioiden lasketaan reitin tosisuuntiin nähden kulman verran kierretyn ja/tai epälineaarisen kulma-asteikon kulloistenkin yksittäisten lukemien sijoituspaikat tietokoneella tapauskohtaisesti sellaisella sovitusalgoritmillä, kuten esim. Fourier'n N-asteen sarjakehitelmällä, jossa käytetään hyväksi sitä ominaisuutta, että eksymäkäyrä voidaan ajatella jatkuvaksi jaksolliseksi funktioksi, jonka jakso on aina 360° ja että laskennan jälkeen välineen ainakin korjauksilla muunnettu kompassisuunta-asteikko tulostetaan tietokoneeseen liitetyn tulostuslaitteen, kuten piirturin, printterin tai valolatoma-koneen avulla joko läpinäkyvälle, navigointivälineeseen tulevalle kalvolle tai välimateriaalille, kuten esim. esipainetulle paperille, josta navigointivälineeseen tuleva kalvo tehdään kopioimalla tai filmille valokuvaamalla, minkä jälkeen navigointiväline tarvittaessa pinnoitetaan suojakalvolla tai -levyllä.

Patentkrav

1. Indiceringssteknik för kompassriktningar att genomföras vid navigering med karta och magnetkompass, varvid navigeringsinstrument innehåller en visare för kursen på kartan och en vinkelskala i mekanisk, elektronisk eller annan form för avläsning av en kompassriktning motsvarande denna kurs, **kännetecknad** av att då inställningstecknet för ledriktningen i detta enskilda navigeringsinstrument ställes parallellt med kursen på kartan och inställningstecknet för detta norra eller södra väderstrecket ställes på pricken av eller parallellt med longitudlinjen, så en om ett vinkelmått i förhållande till rättvisade riktningar roterad och/eller olineär vinkelskala, eller en skalan för de rättvisade riktningarna på motsvarande sätt roterande och/eller dess olinearitetsbildande nomogram eller en elektronisk vinkelskala av instrumentet utvisar direkt, antingen på stället av kartans longitudlinje eller genom indikation av instrumentets egna märke eller märken eller genom elektronisk visaranordning, ett kompasskursutslag motsvarande den ifrågavarande rutten och korrigerat åtminstone genom en fartygvis deviation från den rättvisade riktningen, varvid den nämnda olineariteten och vinkeln bestäms från de fartygvisa deviationerna.

2. Indiceringssteknik enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att det på nämnda sätt direkt utvisade kompasskursutslaget också innehåller en regional deklinationskorrigerings, varvid den nämnda olineariteten och vinkeln bestäms ytterligare enligt deklinationsvärden över deviationsvärden.

3. Navigeringsinstrument för indiceringsteknik av kompassriktningar för användning vid navigering med karta och magnetkompass, varvid navigeringsinstrument (1) innehåller en visare i mekanisk form för ledkursen på kartan samt en vinkelskala för avläsning av en kompassriktning motsvarande denna kurs, **kännetecknat** av att ledkursens visare består av en eller flera inställningslinjer (2) för ruttens riktning, ett

passmärke (4) för longitudlinjen och åtminstone en med detta koncentrisk, om ett vinkelmått i förhållande till de rättvisade riktningarna av rutten roterad och/eller olineär vinkelskala (6) eller en skalan för de rättvisade riktningarna (12) på motsvarande sätt roterande och/eller dess olinearitetsbildande nomogram (13), och att denna olinearitet och vinkel bestäms från den fartygsvisa deviationerna.

4. Navigeringsinstrument enligt patentkravet 3, **käntecknat** av att den nämnda roterade och/eller olineära vinkelskalan (6) har bildats från skalan för de rättvisade riktningarna (7) genom att punkt efter punkt addera densamma och den respektive fartygsvisa deviationen, och att denna roterade och olineära vinkelskalan (6) är navigeringsinstrumentets avläsningsskala för att uppnå kompassriktningar på pricken av kartans longitudlinje, då den nämnda longitudlinjen löper genom passmärket (4) och ledriktningen på kartan är parallellt med inställningslinjerna (2) för ruttens riktning.

5. Navigeringsinstrument enligt patentkravet 3, **käntecknat** av att instrumentet innehåller två inom varandra belägna skalor (12, 14) för de rättvisade riktningarna, däremellan till en början blir ett tomt ringformigt område (15), att därpå har över detta ringformiga området (15) ritats från den inre periferins siffror för de rättvisade riktningarna med önskade, t.ex. med intervaller av 10° , konstanta hjälprader som ett nomogram (13) till sådana ställen av den yttre periferin, vilka omändrar de rättvisade riktningarna av den inre periferin till motsvarande kompasskursutslag korrigerade med den fartygsvisa deviationen, och att den på detta sätt roterad och/eller olinearitetsbildade yttre skalperiferin är navigeringsinstrumentets avläsningsskala (14) för att uppnå kompassriktningarna, genom övergång från snittpunkt av kartans longitudlinje och den inre periferin (12), antingen längs en mellan hjälpraderna uppskattad rad, som skulle ha uppstått om hjälpraderna skulle ha ritats tätare, eller vid behov

längs själva hjälpraden, till skalan (14) av den yttre periferin, då den nämnda longitudlinjen löper genom passmärken (4) och ledkursen på kartan är parallell med inställningslinjerna (2) för ruttens riktning.

6. Navigeringsinstrument enligt något av patentkraven 3-5, **kännetecknat** av att den nämnda olineariteten och vinkeln innehåller ytterligare den regionala deklinationskorrigeringen över deviationskorrigeringen.

7. Navigeringsinstrument enligt något av patentkraven 3-5, **kännetecknat** av att utanför kompassriktningsskalkeln befinner sig diagram (8, 9, 10) för avfalls-/strömskorrigering, vilka uppvisar okoncentriska cirklar (8) motsvarande avfallets eller strömmens verkan på ledkursen och gradtal (9) förknippade med dessa samt riktpilar (10) karakteriserande vindens eller strömmens riktningar i förhållande till den rättvisade riktningen samt ett tilläggsdiagram (11) för deklinationskorrigering i formen av en kompletterande vinkelskala, varvid genom att rotera navigeringsinstrumentet på kartytan omkring passmärket (4) så, att diagonalen (3) blir på ett ställe på kartan, vilket bestäms av de ifrågavarande diagrammen, utvisar avläsningsskalan på pricken av longitudlinjen det nya också med dessa ytterligare korrigeringar försedda kompasskursutslaget.

8. Navigeringsinstrument enligt något av patentkraven 3-7, **kännetecknat** av att instrumentet består av ett elastiskt transparent material, så att det utformas enligt formen av en böjd, t.ex. på knä liggande karta under bibehållande av sin riktningsbestämningsförmåga och vars adhesion och stillastående på kartytan förbättras av statisk elektricitet alstrad genom skubbning av instrumentet eller glidning på kartytan.

9. Navigeringsinstrument för indiceringsteknik av kompassriktningar för användning vid navigering med karta och magnetkompass, varvid navigeringsinstrument (16) innehåller en visare för ledkursen på kartan samt en visare för longitudens riktning, kännetecknat av att visaren (17) för ledkursen och visaren (18) för longituden är linjaler eller linjerade skivor, vilka är roterbart lagrade i en elektronisk vinkelmättningsanordning (19), som innefattar en detektor, som påvisar linjalernas vinklar, att på grund av med den elektroniska vinkelmättningsanordningen (19) genomförd mätning av den rättvisade riktningen ger anordningen indikation i digitalformen av kompasskursutslaget (20) för styrning, varvid det innehåller både den fartygsvisa deviationskorrigeringen, för vilken anordningens mikroprocessor har tidigare räknat och inmatat en deviationstabell i ett permanent minne på grund av de i fartyget uppmätta rättvisad riktning/kompassriktningparen, vilken tabell kan vid behov uppdateras, och den regionala deklinationskorrigeringen, som har justerats med en potentiometerknopp (21) eller liknande, och ytterligare vid behov avfalls- och strömskorrigeringar, som justeras med tillhöriga potentiometerknoppar (22, 23) eller liknande.

10. Förfarande att bereda en i förhållande till de rättvisade riktningarna ett vinkelmått roterad och eller permanent olineär vinkelskala i en navigeringsinstrument för indicering av kompassriktningen för användning vid navigering med karta och magnetkompass, kännetecknat av att på grund av fartygsvisa rättvisad riktning/kompassriktning-par och vid behov deklinationen iakttagen räknas ställen för respektive enskilda utslag av den i förhållande till ruttens rättvisade riktningar om ett vinkelmått roterade och/eller olineära vinkelskalan med en datamaskin i varje enskilt fall genom en sådan algoritm, såsom Fouriers serieutveckling av N-grad, därvid utnyttjas den egenskap, att defiationskurvan kan föreställas sig vara en oavbruten periodisk funktion, vars period

är alltid 360° , och att efter beräkningen den åtminstone genom korrigeringar transformerade kompasskursskalan av instrumentet matas ut genom ett med datamaskinen kopplat utorgan, såsom kurvritare, skrivare eller fotosatsmaskin antingen på en transparent i navigeringsinstrument blivande folie eller på ett mellanmaterial, såsom ett förtryckt papper, från vilket den i navigeringsinstrumentet blivande folien avdrags genom kopiering eller genom fotografering på en film, varefter navigeringsinstrumentet vid behov ytbeläggs med skyddsfolie eller -skiva.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 2 067 755 (G 01 C 17/10).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 67 261 (G 01 C 21/20).

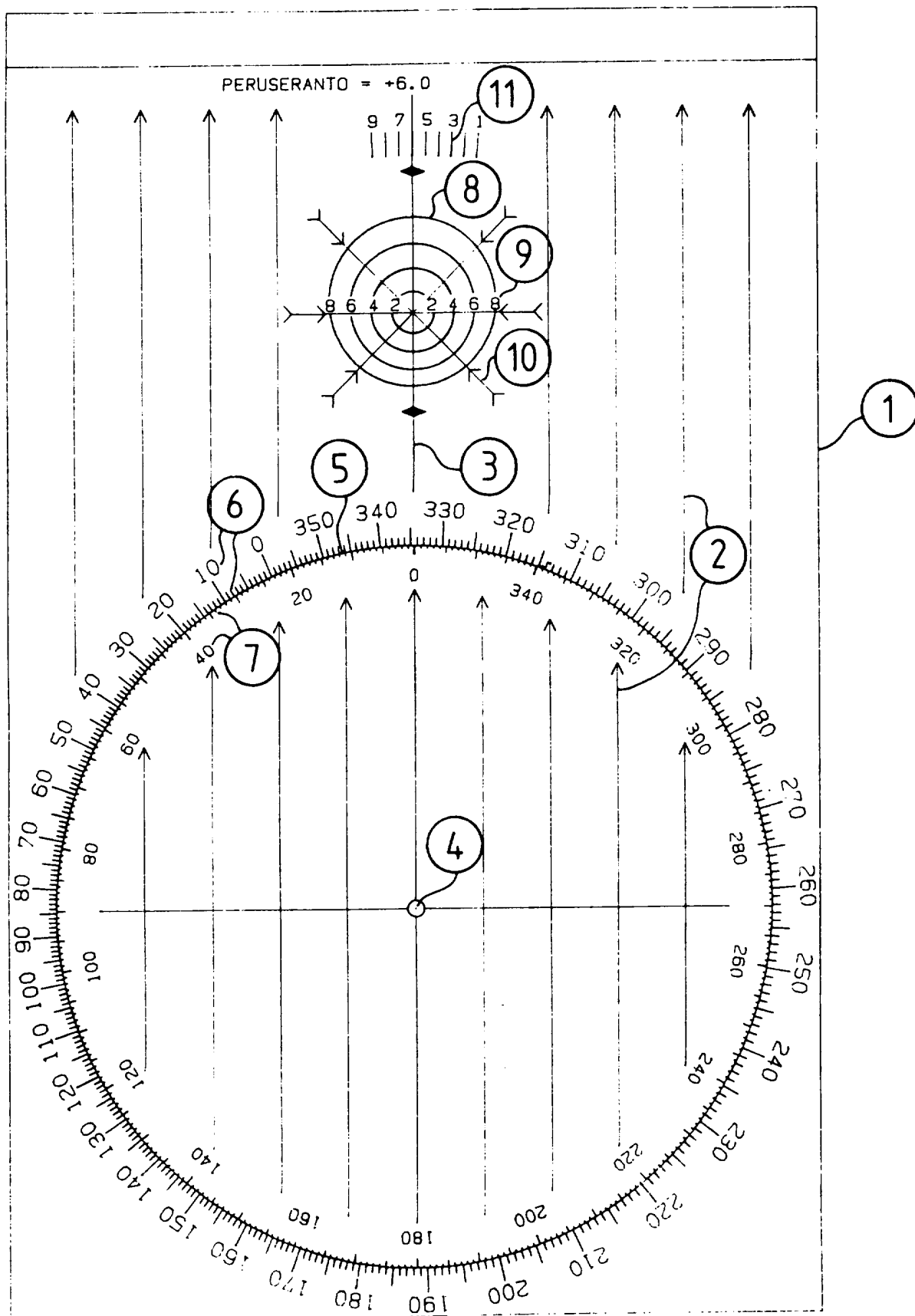
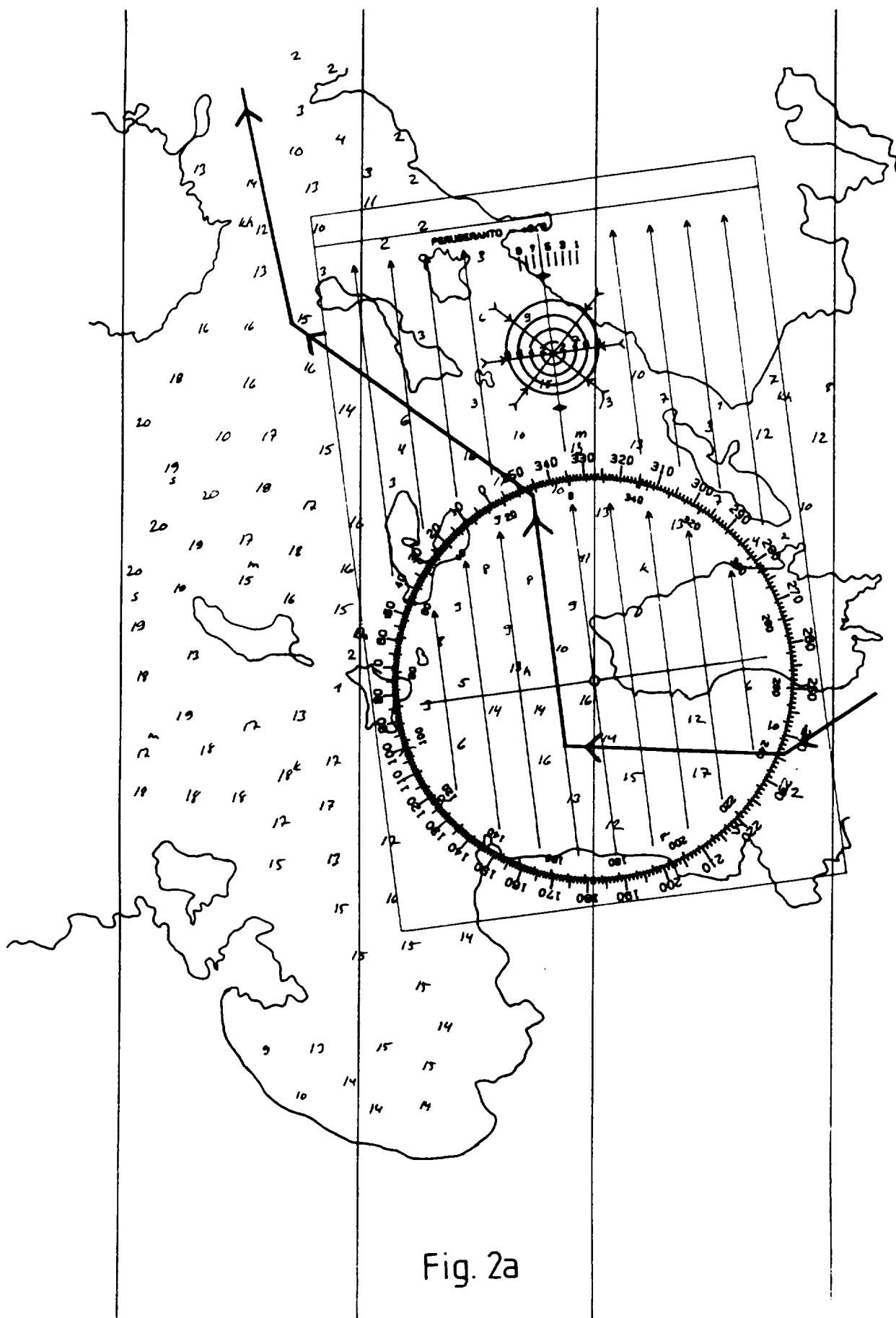
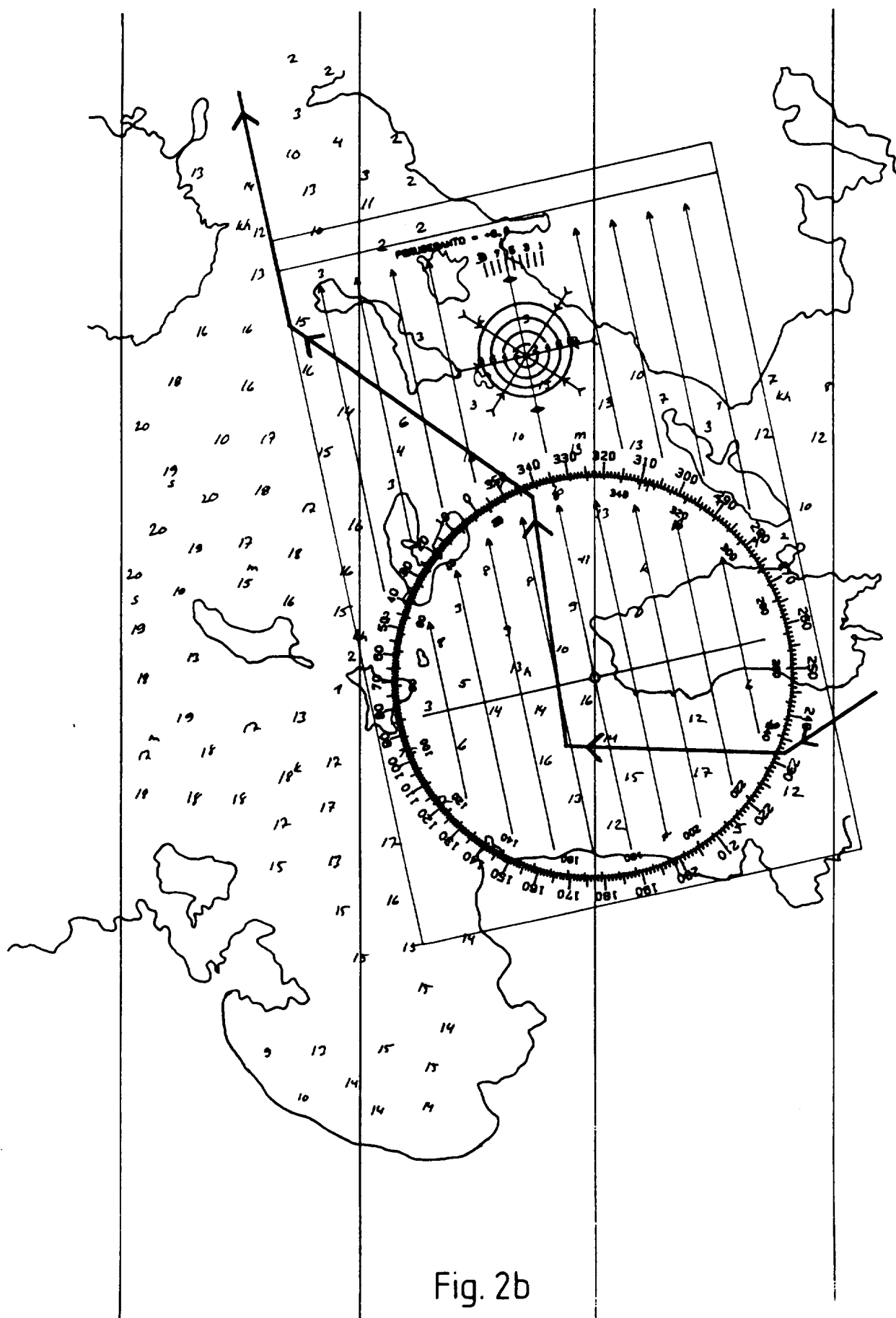


Fig. 1





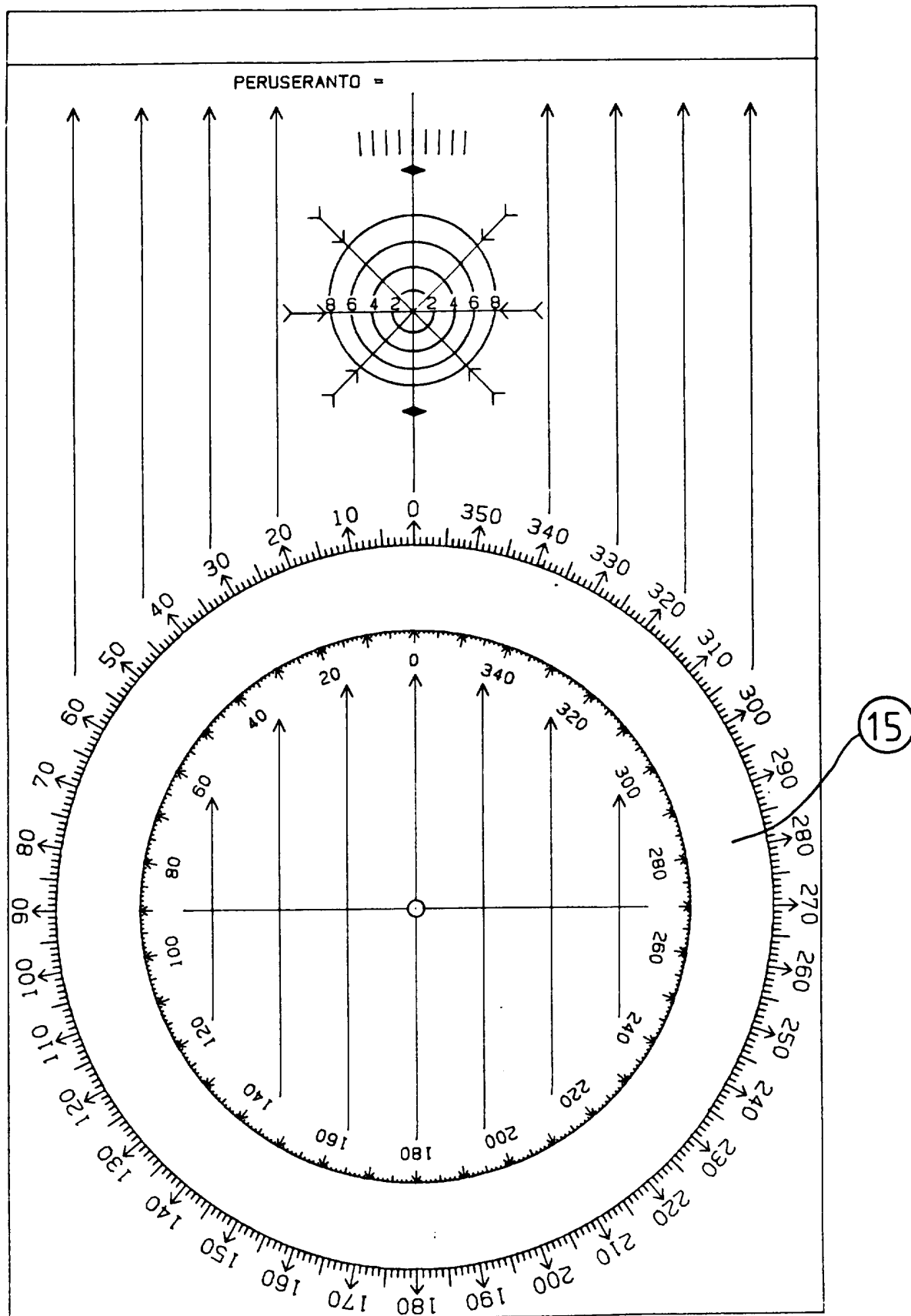


Fig. 3a

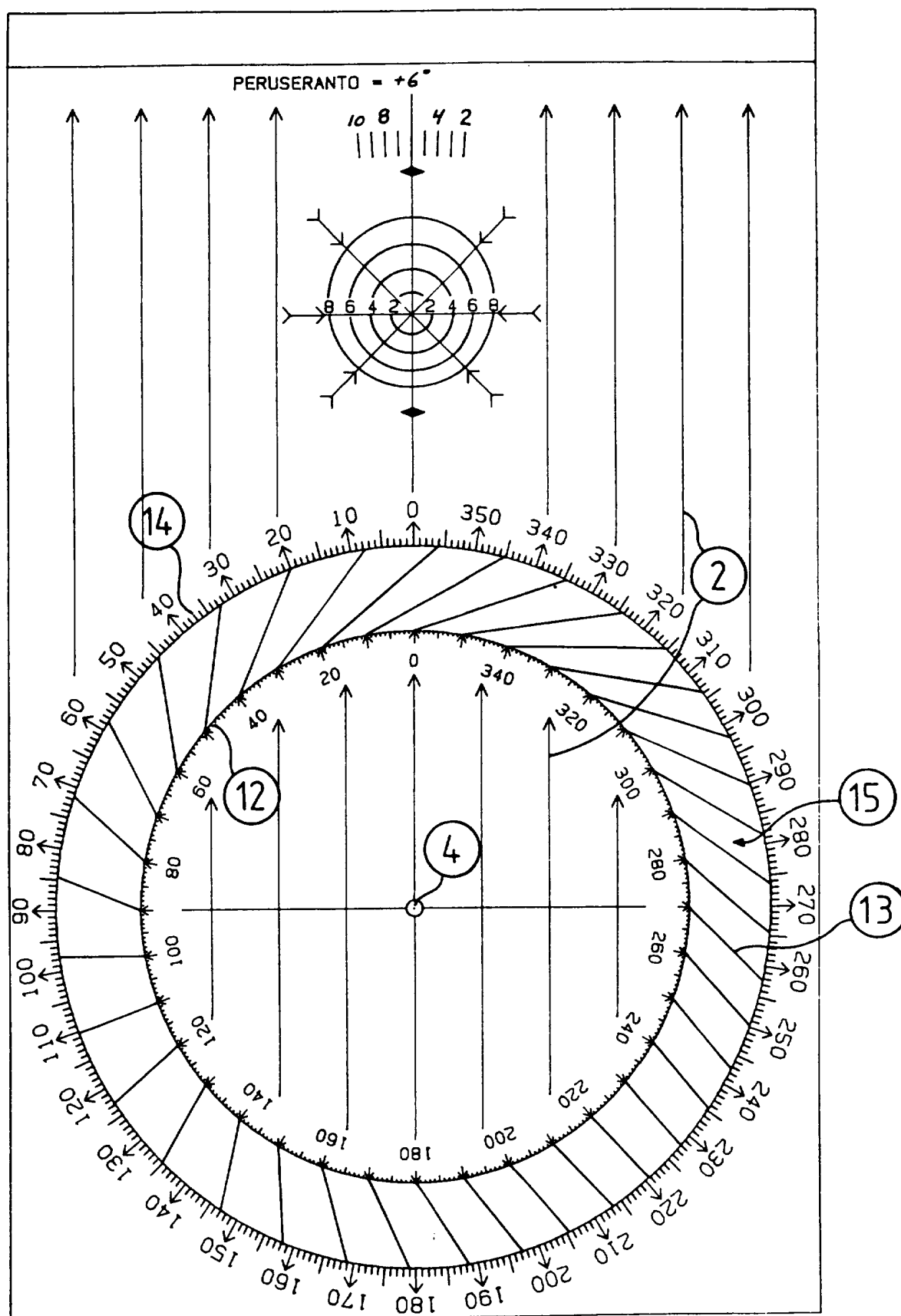


Fig. 3b

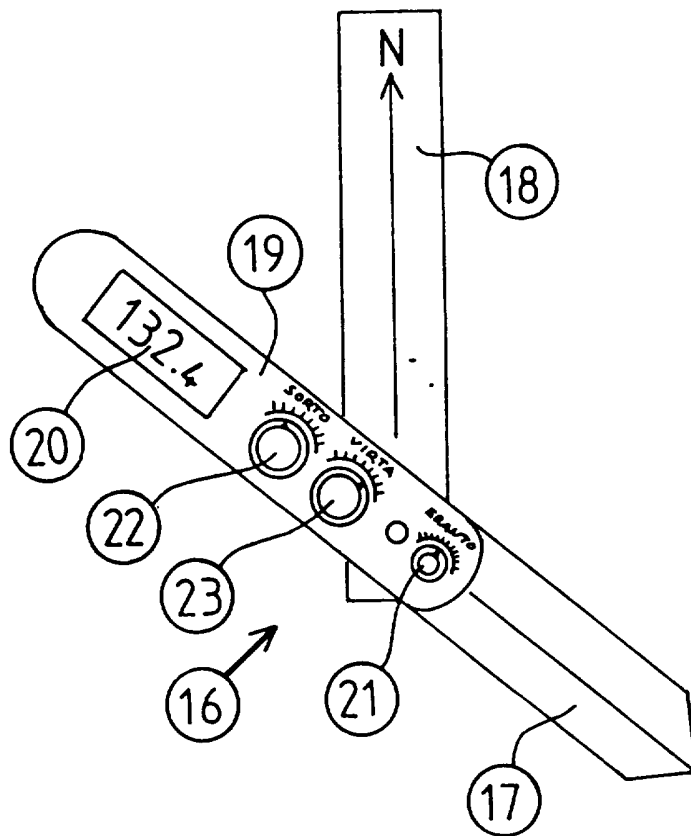


Fig. 4