



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **332068**

(13) **B1**

NORGE

(51) **Int Cl.**

H01Q 3/08 (2006.01)

H01Q 1/42 (2006.01)

H01Q 1/18 (2006.01)

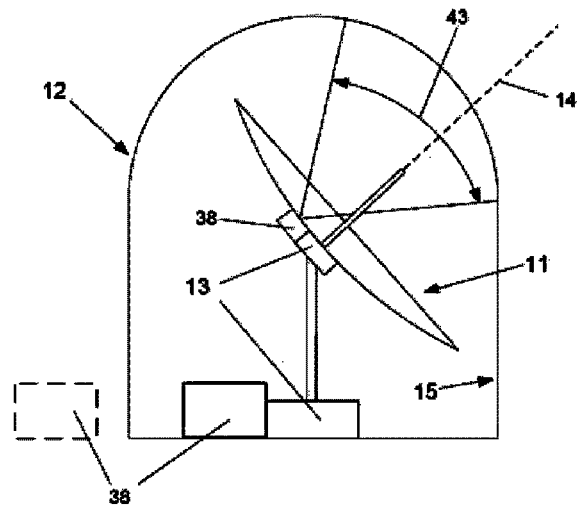
G02B 23/16 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20100779	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2010.05.28	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2010.05.28	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2011.11.29		
(45)	Meddelt	2012.06.18		
(73)	Innehaver	Kongsberg Seatex AS, Pirsenteret, 7462 TRONDHEIM, Norge		
(72)	Oppfinner	Gard Flemming Ueland, Pirsenteret, 7462 TRONDHEIM, Norge		
(74)	Fullmektig	Curo AS, Industriveien 53, 7080 HEIMDAL, Norge		

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte og system for posisjonering av antenne, teleskop, siktemiddel eller lignende montert på en bevegelig plattform
(56)	Anførte publikasjoner	EP 1353404 A2
(57)	Sammendrag	

Fremgangsmåte og system for posisjonering av en antenne (11), teleskop, siktemiddel eller lignende, anordnet til en bevegelig plattform (13) i en dome (12) eller en del av en dome (12), hvilken dome (12) har en indre overflate (15) og/eller er forsynt med en skjerm. Fremgangsmåten og systemet er innrettet for å anordne eller tilveiebringe et eller flere mønstre (40) eller rastre på en indre overflate (15) av en dome (12) eller en skjerm anordnet i domén (12) ved hjelp av en eller flere lyskilder (21), for deretter å registrere og analyse av mønstrene/rastrene (40) for beregning av nøyaktig posisjonen for antennen (11), teleskopet, siktemiddelet eller lignende, og derigjennom høynøyaktig posisjonsbestemmelse av sikteretning (14) for antennen (11), teleskopet, siktemiddelet eller lignende.



Fremgangsmåte og system for posisjonering av antenne, teleskop, siktemiddel eller lignende montert på en bevegelig plattform

Oppfinnelsen gjelder en fremgangsmåte for høynøyaktig posisjonsbestemmelse av sikteretning
5 for en antenne, et teleskop, siktemiddel eller lignende, anordnet på en bevegelig plattform i en dome, eller en del av en dome, og derigjennom nøyaktig styring av antennen, teleskopet, siktemiddelet eller lignende, i samsvar med den innledende delen av patentkrav 1. Oppfinnelsen gjelder også et system for det samme i samsvar med den innledende delen av patentkrav 9.

10 Bakgrunn

For å opprettholde konstant og uavbrutt kommunikasjon mellom en fast montert mottakerstasjon og en bevegelig sender, eller mellom en bevegelig mottakerstasjon og en bevegelig sender, er det behov for et antennestyresystem som har til oppgave å etablere overlappende dekning mellom senderens og mottakerens antennelover slik at kommunikasjonen kan skje med minimum
15 av tap mellom sender og mottaker. For bevegelige sendere og mottakere er det derfor behov for antenner som kan styres både i asimut (As) og elevasjon (El) slik at en til enhver tid har en optimal tilpasning mellom senderens og mottakerens antennelover. For å oppnå optimal transmisjon må antennens pekevinkel (As, El) være kjent og kunne styres med så høy nøyaktighet som mulig.

Når sendere og mottakere i tillegg er montert på bevegelige plattformer vil det være behov for et styrings- og kontrollsystem som kan kompensere for plattformens egenbevegelse som skyldes
20 påvirkning fra omgivelsene. Typisk vil en ombord i et fartøy måtte kompensere for variasjoner i hiv, rull og pitch som skyldes vind, bølger og strømningsforhold. En antenneplattform montert på et kjøretøy må på tilsvarende måte kunne kompensere for kjøretøyets bevegelser avhengig av trase og underlag. Videre vil selve fundamentet eller konstruksjonen antennen er montert på kunne ha
25 en egenbevegelse på grunn av den ikke er helt stiv. Hvis antenneelementet, typisk en parabol, har stor masse vil antennebæreren kunne bevege seg vesentlig når selve antenneplattformen utsettes for akselerasjoner som følge av at ytre påvirkning.

Vanligvis vil en antenne som skal følge en bevegelig sender, f.eks. en satellitt, ha et styrings- og kontrollsystem som baserer seg på bruk av mottakerens automatiske forsterkningskontroll ("AGC
30 – Automatic Gain Control"). AGC-spenningen fra mottakeren varierer proporsjonalt med styrken på det mottatte signalet og kan dermed benyttes som styringssignal for antennen. Noen systemer har adaptive kontrollapplikasjoner som sørger for at styringen av antennen skjer slik at AGC-signalet til enhver tid er maksimalt.

En satellitt kan også følges ved å la antennesystemet dreie seg i henhold til en forhåndsprogrammert bane som beskriver satellittens bane. Ved å kombinere de to metodene er det mulig å lage et system som relativt tett kan følge satellittens bane og opprettholde et godt signalnivå.

5 Ulempen ved AGC-metoden er at en trenger et kontinuerlig og sterkt signal for å kunne estimere retningen til satellitten. Ved svake signaler vil ACG-systemet lett kunne gi feil estimater. ACG-systemet er også utsatt for eksterne støykilder som kan forårsake store feil i posisjons-estimater. ACG-styring alene er derfor en risikabel strategi for antennestyring.

10 Bruk av forhåndprogrammert bane har også sine svakheter. På grunn av endringer som naturlig skjer i baneparametrene i løpet av satellittens levetid må nye baner og parametre programmeres for å holde systemet innenfor akseptable nøyaktighetsgrenser over tid.

For å kompensere for antenneplattformens egenbevegelser benyttes normalt gyro eller andre bevegelsessensorer. Disse vil til en viss grad kunne gi estimater på egenbevegelse som kan benyttes til å korrigere antennens siktevinkel.

15 Antenner av den aktuelle typen er ofte montert i en dome for å beskytte installasjonen mot snø, is og klimatiske påvirkninger. Domen vil i den foreliggende oppfinnelsen bli benyttet for nøyaktig estimering av pekevinkel for en antenne, et teleskop, siktemiddel eller lignende på en enkel, nøyaktig og hensiktsmessig måte. Dette er ikke kjent fra tidligere publikasjoner.

Formål

20 Hovedformålet med oppfinnelsen er å tilveiebringe en fremgangsmåte og et system for høynøyaktig posisjonsbestemmelse av sikteretning for en antenne, et teleskop, siktemiddel eller lignende anordnet på en bevegelig plattform i en dome eller en del av en dome, og derigjennom nøyaktig styring av antennen, teleskopet, siktemiddelet eller lignende i forhold til ønsket mål eller bane, som løser de ovenfor nevnte ulempene ved kjent teknikk.

25 Det er også et formål med den foreliggende oppfinnelsen at den skal være innrettet for å kompensere for egenbevegelse i plattformen, fundament, bærer for antennen, teleskopet, siktemiddelet eller lignende, på samme måte som for annen bevegelse av antennen, teleskopet, siktemiddelet eller lignende.

30 Det er videre et formål med oppfinnelsen at den skal skape en billigere og mer nøyaktig løsning for posisjonering av en antenne, et teleskop, siktemiddel eller lignende i en dome.

Oppfinnelsen

En fremgangsmåte i samsvar med oppfinnelsen er angitt i patentkrav 1. Fordelaktige trekk ved fremgangsmåten er angitt i patentkravene 2-8.

5 Et system i samsvar med oppfinnelsen er angitt i patentkrav 9. Fordelaktige trekk ved systemet er angitt i patentkravene 9-24.

10 Montering av antenner, teleskop, siktemidler eller lignende i en dome eller en del av en dome gir en ny muligheter for å estimere pekevinkel for en antenne, et teleskop, siktemiddel eller lignende på en enkel, nøyaktig og hensiktsmessig måte. Oppfinnelsens ide går ut på å anordne eller tilveiebringe et kjent raster eller mønster på domens innside eller en skjerm anordnet i domens ved hjelp av en eller flere lyskilder, og benytte ett eller flere registreringsmidler for avlesning av rasteret/ mønsteret, hvilket medfører at det er mulig å lage en høynøyaktig posisjonsbestemmelse av sikteretning for en antenne, et teleskop, siktemiddel eller lignende. Denne nøyaktige posisjonen kan videre benyttes til styring av antenna, teleskopet, siktemiddelet eller lignende i forhold til ønsket mål eller bane.

15

Et system i samsvar med oppfinnelsen for anordning til en styrbar antenne, et styrbart teleskop, siktemiddel eller lignende anordnet til en bevegelig plattform i en dome, eller en del av en dome, omfatter en eller flere av følgende:

- 20 - en eller flere lyskilder innrettet for å anordne eller tilveiebringe ett eller flere forhånds-definerte mønstre eller rastre på en indre overflate av domens eller en skjerm anordnet i domens ved hjelp av synlig og/eller usynlig lys;
- en raster- eller mønsterkontrollenhet innrettet for å velge mellom et antall aktuelle mønster eller raster og som er koblet til systemets styringsenhet;
- 25 - en lyskilde referanseposisjonsenhet innrettet for å definere et referansepunkt på skjermen eller den indre overflaten av domens, hvilket referansepunkts nøyaktige posisjon kan styres fra raster- eller mønsterkontrollenheten;
- ett eller flere registreringsmidler anordnet til den bevegelige antenna, teleskopet, siktemiddelet eller lignende og hvilke beveger seg sammen med denne/dette og hvilke er innrettet for stereoskopisk betraktning av et eller flere mønster og/eller raster dannet på den indre overflaten
- 30 av domens eller en skjerm anordnet i domens;
- en bildeanalysator med ulike filtre som er innrettet for å omforme signalene fra registreringsmidlene til digitale signaturer og parametriske framstillinger av bildeinnholdet fra hvert enkelt registreringsmiddel;

- en raster- eller mønstergjenkjenningsenhet hvilken er innrettet for å signalbehandle informasjonen fra hvert enkelt registreringsmiddel og overføre den aktuelle informasjonen til systemets styringsenhet for videre behandling;
 - en posisjonskontrollenhet hvilken er innrettet for å styre posisjon for antenna, teleskopet, siktemiddelet eller lignende i asimut og elevasjon via den bevegelige plattformen ved hjelp av dertil egnede motorer og aktuatorer;
 - posisjonskontrollsensorer hvilke er innrettet for å måle posisjon i asimut og elevasjon for antenna, teleskopet, siktemiddelet eller lignende og som kan gi styringssignaler tilbake til posisjonskontrollenheten og systemets styringsenhet;
 - en styringsenhet hvilken er innrettet for:
 - å sende og motta data til og fra raster- eller mønstergjenkjenningsenheten, posisjonskontrollenheten og øvrige enheter i systemet,
 - utføre beregninger og algoritmer med hensyn på styring og kontroll av pekevinkelposisjon for antenna, teleskopet, siktemiddelet eller lignende, basert på data fra en eller flere av følgende: raster- eller mønstergjenkjenningsenheten, posisjonssensorer og eksterne data om baneparametre, samt styringssignaler, typisk AGC, fra et mottakersystem som er tilkoblet antenna, teleskopet eller lignende, eller andre datakilder med informasjon for styring av siktevinkelposisjon, typisk GPS, Glonass eller Galileo- data;
 - et brukergrensesnitt innrettet for å fungere som et operatørpanel og som er innrettet for å presentere data og gir inngangsdata til systemet.
- Et raster eller mønster som tilveiebringes eller anordnes av lyskilden på innsiden av en dome eller en skjerm anordnet i domen kan dannes:
- av enten horisontale eller vertikale streker,
 - av både horisontale og vertikale streker,
 - av strekkoder, bokstaver, figurer, symboler eller lignende grafiske koder,
 - av streker med ulike egenskaper, så som ulik linjebredde, prikkede, heltrukne, stiplede osv.,
 - av streker som i seg selv danner et mønster som er egnet for optisk gjenkjenning, som f.eks. strekkoder, bokstaver, figurer, symboler eller lignende grafiske koder,
 - ved bruk av synlig og/eller usynlig lys, hvor ved bruk av synlig lys mønsteret/rasteret kan ha ulike farger,
 - av et kontinuerlig mønster/raster over hele den indre overflaten av domen/skjermen,
 - av seksjoner eller sektorer med unike mønstre (eksempelvis ved å benytte ulike farger),
 - lyspunkter,
 - en kombinasjon av disse.

Mønsteret/rasteret kan fortrinnsvis optimaliseres for å forenkle analysen av synsfeltet for registreringsmidlet/-ene.

5 Fortrinnsvis er registreringsmidlet/-ene og lyskilden(e) anordnet nær senter av antennen, teleskopet, siktemiddelet eller lignende, slik at lyskilden(e) og registreringsmidlet/-ene har omtrent samme posisjon. Lyskilden og registreringsmiddelet kan være separate enheter eller en integrert enhet.

10 Fortrinnsvis er mønsteret/rasteret generert på en slik måte at synsfeltet fra registreringsmiddelet mot den indre overflaten av domen eller en skjerm anordnet i domen, ved enhver tid representerer et unikt mønster/raster. Dersom posisjoneringen av antenne, teleskop, siktemiddelet eller lignende i forhold til domen er kombinert med mindre nøyaktige vinkelmålinger er behovet for et unikt mønster/raster mindre og mønstrene/rastrene kan repeteres.

15 Ved å analysere synsfeltet for registreringsmidlet/-ene kan den nøyaktige posisjonen og orienteringen av registreringsmiddelet, og dermed også antennen, teleskopet, siktemiddelet eller lignende etableres. Dette er på grunn av at den nøyaktige retningen som registreringsmiddelet peker i forhold til domen er unikt etablert, samt rotasjonen om aksene for sikteretningen kan unikt etableres.

For styring av teleskoper eller lignende som trenger fri sikt i siktelinjen, kan den delen av domen som ligger utenfor siktelinjen benyttes ved at det innføres en fast offset for asimut og elevasjon i beregning av riktig siktevinkel.

20 En fremgangsmåte i samsvar med oppfinnelsen, kan oppsummeres i følgende trinn:

- a) Anordne eller tilveiebringe et eller flere mønstre eller rastre på en indre overflate av en dome eller en skjerm anordnet i domen ved hjelp av en eller flere lyskilder,
- b) Registrere mønstrene/rastrene ved hjelp av et eller flere registreringsmidler,
- c) Analysere de registrerte mønstrene/rastrene,
- 25 d) Beregne nøyaktige posisjoner av registreringsmiddelet/-ene og også for antennen, teleskopet, siktemiddelet eller lignende, og derigjennom høynøyaktig posisjonsbestemmelse av sikteretning for antennen, teleskopet, siktemiddelet eller lignende,
- e) Benytte posisjonsbestemmelse av sikteretning fra trinn d) til styring av antenne, teleskopet, 30 siktemiddelet eller lignende i forhold til ønsket mål, bane eller polarisasjonsvinkel.

Trinn a) omfatter videre å definere et referansepunkt på skjermen eller den indre overflaten av domen.

35 Trinn b) omfatter å registrere mønsteret eller rasteret som ligger innenfor et synsfelt for registreringsmiddelet. Dette omfatter også mønstre eller rastre som kan være anordnet til den indre overflaten av domen eller skjermen på forhånd.

Trinn b) omfatter å innhente informasjon fra eksterne datakilder, så som baneparametre og/eller banemønstre, styringssignaler fra et mottakersystem, eksempelvis AGC, samt fra GPS, Glonass eller Galileo- data. Trinn b) omfatter også innhenting av informasjon fra posisjonskontroll-sensorer eller direkte fra motorer eller aktuatorer for styring av den bevegelige plattformen for informasjon om elevasjon og asimut.

Trinn d) omfatter å beregne nøyaktig posisjon for sikteretning basert på informasjon fra trinn b) og trinn c).

Fremgangsmåten omfatter videre å optimalisere det anordnete eller tilveiebrakte mønsteret eller rasteret for enklere analysering.

Ytterligere fordelaktige trekk og detaljer ved den foreliggende oppfinnelsen vil fremgå av den etterfølgende eksempelbeskrivelsen.

Eksempel

Den foreliggende oppfinnelsen vil nå bli mer detaljert beskrevet med henvisning til de vedlagte Figurene, hvor

Fig. 1 viser en prinsippskisse av en antenne anordnet i en dome,

Fig. 2 viser en skjematisk prinsippskisse av et system i samsvar med oppfinnelsen,

Fig. 3a-d viser ulike rastre eller mønstre som kan anordnes eller tilveiebringes på den indre overflaten av domen eller en skjerm anordnet i domen.

Fig. 4 viser en prinsippskisse av et system i samsvar med oppfinnelsen anordnet til en antenne i en dome, og

Henviser nå til Fig. 1 som viser en prinsippskisse av en antenne 11 anordnet i en dome 12, hvilken antenne 11 er anordnet til en bevegelig plattform 13 for styring av denne i asimut og elevasjon. En antennes sikteretning 14 er gitt av henholdsvis posisjon i asimut og elevasjon ($P(\text{asimut, elevasjon})$). Antennen 11 er vanligvis anordnet for å kunne roteres 360 grader inne i domen 12. Domen 12 har som hovedfunksjon å beskytte antennen 11 mot vær og vind.

Henviser nå til Fig. 2 som viser en skjematisk prinsippskisse av et system i samsvar med oppfinnelsen for anordning i en dome 12 hvor en antenne 11 er anordnet på en bevegelig plattform 13 for bevegelse i asimut og elevasjon. Figuren viser også flyten av signaler og data i systemet.

Et system i samsvar med oppfinnelsen omfatter en eller flere lyskilder i form av eksempelvis en projektor 21, hvilken er innrettet for å tilveiebringe ett eller flere forhåndsdefinerte rastre eller mønstre 40 (se Fig. 3a-d) på en skjerm (ikke vist) anordnet i domen 12, eller på en indre overflate 15 (Fig. 1 og 4) av domen 12. Videre omfatter systemet en raster- eller mønsterkontrollenhet 22

hvilken er innrettet for å velge mellom et antall aktuelle rastre eller mønstre 40 og som er koblet til en styringsenhet 33 for systemet. Lyskilden kan være innrett for å skape rasteret eller mønsteret 40 ved hjelp av synlig og/eller usynlig lys.

5 Systemet omfatter fordelaktig også en lyskilde referanseposisjonsenhet 23 som kan definere et referansepunkt 24 på skjermen anordnet i domene 12 eller den indre overflaten 15 av domene 12, hvilket referansepunkts 24 nøyaktige posisjon kan styres fra raster- eller mønsterkontrollenheten 22.

10 Systemet omfatter videre ett eller flere registreringsmidler 25a-c, i eksempelet kamera, hvilke er anordnet til den bevegelige antenna 11 og hvilke beveger seg sammen med denne og hvilke gir mulighet for stereoskopisk betraktning av et eller flere rastre og/eller mønstre 40 dannet på skjermen eller den indre overflaten 15 av domene 12. Kameraet/-ene 25a-c vil dermed som illustrert i Fig. 2 følge antennes 11 bevegelser og følgelig den mobile plattformens 13 bevegelser.

15 Fortrinnsvis er registreringsmidlet/-ene 25a-c og lyskilden(e) 21 anordnet nær senter av antennen 11, slik at lyskilden(e) 25a-c og registreringsmidlet/-ene 21 har omtrent samme posisjon, men dette er ingen nødvendighet.

Systemet omfatter videre en bildeanalysator 26, hvilken er forsynt med ulike filtre som er innrettet for å omforme kamerasignaler til digitale signaturer og parametriske framstillinger av bildeinnholdet fra hvert enkelt kamera 25a-c.

20 Systemet omfatter også en raster- eller mønstergjenkjenningsenhet 27 hvilken er innrettet for å signalbehandle informasjonen fra hvert enkelt kamera 25a-c og overføre den aktuelle informasjonen til systemets styringsenhet 33 for videre behandling.

25 Videre omfatter systemet en posisjonskontrollenhet 28 hvilken er innrettet for å styre posisjon for antenna 11 i asimut og elevasjon ved hjelp av å styre den bevegelige plattformen 13 gjennom dertil egnede motorer og/eller aktuatorer, eksempelvis ved hjelp av en motor 29a for styring i asimut og en motor 29b for styring av elevasjon. Posisjonskontrollenheten 28 får også fordelaktig input om systemets egenbevegelse fra eksempelvis en bevegelsessensor ("MRU – Motion Reference Unit") 30, et DP-systemet og/eller en VMM-enhet 31 ("Vessel Motion Monitor") dersom antennen 11 er anordnet til et kjøretøy eller et fartøy som beveger seg.

30 Systemet omfatter fordelaktig også posisjonskontrollsensorer 32a-b, eksempelvis en sensor for asimut og en sensor for elevasjon, hvilke er innrettet for å måle antennes 11 posisjon i asimut og elevasjon og som kan gi styringssignaler tilbake til posisjonskontrollenheten 28 og systemets styringsenhet 33. Mange motorer er forsynt med sensorer som dette slik at data kan hentes ut uten bruk av ekstra sensorer som beskrevet ovenfor.

Systemets styringsenhet 33 er forsynt med midler og/eller programvare for:

- å sende og motta data til og fra raster- eller mønstergjenkjenningseenheten 27, posisjonskontrollenheten 28 og øvrige enheter 26, 32a-b, 33, 34, 35, 36, 37 i systemet, ytterligere forklart nedenfor;

5 - utføre beregninger og algoritmer med hensyn på styring og kontroll av sikteretning 14 for antenna 11, basert på data fra raster- eller mønstergjenkjenningseenheten 27, posisjonsensorer 32a-b og en eller flere eksterne datakilder 34, så som baneparametre og/eller banemønstre, samt styringssignaler, typisk AGC, fra et mottakersystem 35 som er tilkoblet antenna 11, og en eller flere andre datakilder 36 med informasjon for styring av sikteretning, typisk GPS, Glonass eller Galileo- data. Styringsenheten 33 er videre fortrinnsvis forsynt med midler og/eller programvare
10 for raster- eller mønsterstyring, forhåndsprogrammering av posisjon og/eller bane eller mål, samt styring av systemets enheter.

Systemet omfatter fordelaktig også et brukergrensesnitt 37 innrettet for å fungere som et operatørpanel og som er innrettet for å presentere data og gi inngangsdata til systemet. Operatørpanelet omfatter eksempelvis tastatur, mus, joystick osv. for betjening av systemet. Bruker-
15 grensenittet 37 kan eksempelvis også være en trykksensitiv skjerm slik at operatørpanelet er omfattet i brukergrensesnittet.

Systemet kan også være forsynt med kommunikasjonsmidler (ikke vist) for kommunikasjon med eksterne enheter for fjernstyring slik at man ikke trenger å være fysisk tilstedet ved antennen for å gjøre innstillinger og data/informasjon kan sendes til den eksterne enheten på en enkel måte.

20 Henviser nå til Fig. 3a-d som viser eksempler på noen få av mange ulike mønstre eller rastre 40 som kan dannes på den indre overflaten 14 av en dome 12 eller på en skjerm anordnet i en dome 12. Et raster eller mønster 40 som er projisert av projektoren 21 kan dannes av enten horisontale 41 eller vertikale streker 42. Rasteret eller mønsteret 40 kan dannes av både horisontale 41 og vertikale streker 42 som eksempelvis danner et rutenett der strekene kan være hele eller prikkede,
25 ha forskjellig linjebredde, eller i seg selv danne raster eller mønster som er egnet for optisk gjenkjenning. Eksempler på dette kan være strekkoder, som vist i Fig. 3b, bokstaver eller tall, som vist i Fig. 3c, figurer eller symboler, som vist i Fig. 3d eller lignende grafiske koder. Rasteret/ mønsteret 40 kan dannes ved bruk av synlig og/eller usynlig lys. Ved bruk av synlig lys kan også ulike farger for mønsteret/rasteret 40 benyttes. Mønsteret/rasteret 40 kan etableres som et
30 kontinuerlig mønster over hele den indre overflaten 14 av domen 12/skjermen, eller i seksjoner eller sektorer med unike mønstre/rastre (eksempelvis ved å benytte ulike farger). Mønsteret/ rasteret 40 kan videre optimaliseres for å forenkle analysen av et synsfelt 43 for kameraet/-ene 25a-d.

Henviser nå til Fig. 4 som viser systemet i samsvar med oppfinnelsen anordnet til en antenne 11
35 anordnet i en dome 12, hvor systemet er delt opp i to enheter, hvorav en enhet 38 for anordning

til antennen 11/den bevegelige plattform 13 og en enhet 39 er anordnet inne i domene 12 eller utenfor domene 12 (vist med stiplede linjer). Enheten 38 (angitt med stiplede linjer i Fig. 2) omfatter eksempelvis enhetene 21-26, 29a-b og 32a-b og enheten 39 (angitt med stiplede linjer i Fig. 2) omfatter eksempelvis enhetene 27, 28, 30, 31 og 33-37. Dette er bare en av mange ulike måter som systemet kan anordnes til en antenne 11, teleskop, siktemiddel eller lignende.

Fortrinnsvis er rasteret/mønsteret 40 generert på en slik måte at hvert kameras synsfeltet 43 mot den indre overflaten 15 av domene 12 eller en skjerm ved enhver tid representerer et unikt mønster/raster 40. Dersom posisjoneringen av antennen i forhold til domene 12 er kombinert med mindre nøyaktige vinkelmålinger er behovet for et unikt mønster/raster mindre og mønstrene/rastrene kan repeteres. Eksempelvis kan informasjon om vinkelmålinger, så som asimut og elevasjon hentes fra sensormidlene 32a-b.

Ved å analysere synsfeltet 43 for hvert enkelt kamera 25a-c kan den nøyaktige posisjonen og orienteringen av kameraet/-ene 25a-c finnes, og dermed også antennens 11 posisjon etableres. Dette er på grunn av at den nøyaktige retningen som kameraet/-ene 25a-c peker i forhold til domene 12 er unikt etablert, samt rotasjonen om aksene for sikteretningen 14 kan unikt etableres.

Rotasjonen om aksene for sikteretningen kan eksempelvis finnes ved å analysere horisontale linjer 41 i mønsteret/rasteret 40 og/eller ved å benytte en egnet sensor tilknyttet den bevegelige plattformen 13 for rotasjon av antennen 11, og benyttes til styring av antennens polarisasjonsvinkel.

Gjennom oppfinnelsen er det dermed oppnådd et system og en fremgangsmåte som er nøyaktighet, fleksibel og som på en enkel måte gjør det mulig å benytte en integrasjon av flere metoder, sås om direkte styring, AGC styring, banestyring osv.

Modifikasjoner

Det nevnte mønster eller raster kan også være tilordnet domene på forhånd, eksempelvis ved at det er malt på den indre overflaten til domene eller til skjermen. Det kan også være et alternativ å ha et malt grunnmønster/raster og legge nye mønstre oppå ved hjelp av lyskilden(e).

Et mønster eller raster trenger ikke være malt på den indre overflaten av domene eller skjermen, men eksempelvis kan skjermen eller domene være forsynt med fast anordnede lyskilder, eksempelvis LED-lamper, som danner lyspunkter som definerer et raster eller mønster, eksempelvis et rutenett.

Dette viser at det er mange måter å skape mønsteret eller rasteret på skjermen eller domene.

Lyskilden(e) og registreringskilden(e) kan være en kombinert enhet som håndterer begge.

Mange typer lyskilder kan benyttes, eksempelvis lasere, projektorer og andre som kan styres til å gi ut ulike mønstre/rastre. Lyskilden kan også være forsynt med ulike filtre eller ulike optiske innretninger for å bryte en lysstråle til et ønsket mønster/raster.

5 Det skapte mønsteret/rasteret kan benyttes til kalibrering av andre sensorer relatert til et arrangement av en antenne, teleskop, siktemiddel eller lignende anordnet i en dome eller en del av en dome, så som MRU, Gyro, etc.

Patentkrav

1. Fremgangsmåte for posisjonering av en antenne (11), teleskop eller siktemiddel, anordnet til en bevegelig plattform (13) i en dome (12) eller en del av en dome (12), hvilken dome (12) har en indre overflate (15) og/eller er forsynt med en skjerm, **karakterisert ved** at den omfatter følgende trinn:
- 5
- a) anordne eller tilveiebringe et eller flere mønstre (40) eller rastre på en indre overflate (15) av en dome (12) eller en skjerm anordnet i domene (12) ved hjelp av en eller flere lyskilder (21),
 - b) registrere mønstrene/rastrene (40) ved hjelp av et eller flere registreringsmidler (25a-c),
 - 10 c) analysere de registrerte mønstrene/rastrene (40),
 - d) benytte analysen av de registrerte mønstrene/rastrene (40) til å beregne nøyaktige posisjoner for registreringsmidlet/-ene (25a-c) og også for antennen (11), teleskopet eller siktemiddelet, og derigjennom nøyaktig posisjonsbestemmelse av sikteretning (14) for antennen (11), teleskopet eller siktemiddelet,
 - 15 e) benytte posisjonsbestemmelse av sikteretning (14) fra trinn d) til styring av antenne (11), teleskopet eller siktemiddelet i forhold til ønsket mål, bane eller polarisasjonsvinkel.
2. Fremgangsmåte i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved** at trinn a) omfatter videre å definere et referansepunkt (24) på skjermen eller den indre overflaten (15) av domene (12).
- 20
3. Fremgangsmåte i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved** at trinn b) omfatter å registrere et eller flere mønstre (40) eller rastre som ligger innenfor et synsfelt (43) for hvert enkelt registreringsmiddel (25a-c).
- 25
4. Fremgangsmåte i samsvar med patentkrav 3, **karakterisert ved** at den videre omfatter registrering av et eller flere mønstre (40) eller rastre anordnet til den indre overflaten (15) av domene (12) eller skjermen på forhånd.
5. Fremgangsmåte i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved** at trinn b) i tillegg omfatter
- 30 innhenting av informasjon fra eksterne datakilder (34), så som baneparametre og/eller banemønstre, styringssignaler fra et mottakersystem for eksempelvis AGC, samt fra GPS, Glonass eller Galileo- data.
6. Fremgangsmåte i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved** at trinn b) i tillegg omfatter
- 35 innhenting av informasjon fra posisjonskontrollsensorer (32a-b) eller direkte fra motorer (29a-b)

eller aktuatorer for styring av den bevegelige plattformen (13) for informasjon om elevasjon og asimut.

7. Fremgangsmåte i samsvar med patentkrav 1-6, **karakterisert ved** at trinn d) også omfatter å
5 inkludere informasjon fra en eller flere av følgende:

- eksterne datakilder (34),
- posisjonskontrollsensorer (32a-b), eller
- direkte fra motorer (29a-b) eller aktuatorer for styring av den bevegelige plattformen (13),

for å beregne nøyaktig posisjonsbestemmelse av sikteretning (14) for antennen (11), teleskopet
10 eller siktemiddelet.

8. Fremgangsmåte i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved** at fremgangsmåten omfatter optimalisering av et eller flere anordnete eller tilveiebrakte mønstre (40) eller rastre for enklere analyse gjennom at rasteret eller mønsteret (40) er dannet:

- 15 - av enten horisontale eller vertikale streker,
- av både horisontale og vertikale streker,
- av strekkoder, bokstaver, figurer, symboler eller lignende grafiske koder,
- av streker med ulike egenskaper,
- av streker som i seg selv danner et mønster som er egnet for optisk gjenkjenning,
- 20 - ved bruk av synlig og/eller usynlig lys,
- av et kontinuerlig mønster/raster over hele den indre overflaten av domen/skjermen,
- av seksjoner eller sektorer med unike mønstre,
- lyspunkter,
- en kombinasjon av disse.

25

9. System for posisjonering av en antenne (11), teleskop eller siktemiddel anordnet til en bevegelig plattform (13) i en dome (12) eller en del av en dome (12), hvilken dome (12) omfatter en indre overflate (15), hvilket system omfatter motorer (29a-b) for styring av den bevegelige plattformen (13), samt posisjonskontrollsensorer (32a-b) for innhenting av informasjon om elevasjon og

30 asimut, **karakterisert ved** at systemet omfatter:

- en eller flere lyskilder (21) innrettet for å anordne eller tilveiebringe et eller flere mønstre (40) eller rastre på den indre overflaten (15) av domen (12) eller en skjerm anordnet i domen (12),
- ett eller flere registreringsmidler (25a-c) innrettet for registrering av rastrene eller mønstrene (40) tilveiebrakt eller anordnet på den indre overflaten (15) eller skjermen,

- midler (26, 27, 33) for analyse av de registrerte mønstrene eller rastrene (40) og beregning av nøyaktige posisjon(er) for registreringsmidlet/-ene (25a-c) og derigjennom nøyaktig

posisjonsbestemmelse av sikteretning (14) for antennen (11), teleskopet eller siktemiddelet, samt

5 - midler (28, 29, 33) for styring av antennen (11), teleskopet eller siktemiddelet basert på posisjonsbestemmelsen av sikteretningen (14).

10. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at lyskilden(e) (21) er innrettet for å sende ut synlig og/eller usynlig lys.

10 11. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at systemet omfatter en raster- eller mønsterkontrollenhet (22) innrettet for valg av aktuelle raster eller mønster (40).

12. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at systemet omfatter en lyskilde referanseposisjonsenhet (23) innrettet for definering av et referansepunkt (24) på skjermen eller
15 den indre overflaten (15) av domen (12).

13. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at systemet omfatter en bildeanalysator (26) forsynt med ulike filtre og er innrettet for å omforme signalene fra registreringsmidlene (25a-c) til digitale signaturer og parametriske framstillinger av bildeinnhold fra hvert enkelt
20 registreringsmiddel (25a-c).

14. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at systemet omfatter en raster- eller mønster-gjenkjenningseenhet (27) innrettet for å signalbehandle informasjonen fra hvert enkelt registreringsmiddel (25a-c) og overføring av aktuell informasjonen til en styringsenhet (33) for
25 systemet for videre behandling.

15. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at systemet omfatter en posisjonskontrollenhet (28) innrettet for styring av posisjon for antenna (11), teleskopet eller siktemiddelet.
30

16. System i samsvar med patentkrav 15, **karakterisert ved** at systemet omfatter en eller flere av følgende:

- bevegelsessensorer ("Motion Reference Unit") (30),

- dynamisk posisjoneringssystem, og/eller

35 - fartøybevegelsessensor-system ("Vessel Motion Monitor") (31),

innrettet for å gi informasjon til posisjonskontrollenheten (28) om systemets egenbevegelse.

17. System i samsvar med et av patentkravene 9-16, **karakterisert ved** at systemet omfatter en styringsenhet (33) forsynt med midler og/eller programvare for:

- 5 - sending og mottak av data og signaler fra raster- eller mønstergjenkjenningseenheten (27), posisjonskontrollenheten (28), bildeanalysatoren(26), posisjonskontrollsensoren(e) (32a-b), eksterne datakilder (34, 36), mottakersystem (35 og brukergrensesnitt (37);
- utføring av beregninger og algoritmer med hensyn på styring og kontroll av sikteretning (14) for antenna (11), teleskopet eller siktemiddelet.

10

18. System i samsvar med patentkrav 17, **karakterisert ved** at styringsenheten (33) videre er forsynt med midler og/eller programvare for raster- eller mønsterstyring, forhåndsprogrammering av posisjon og/eller bane eller mål, samt styring av systemets enheter.

15 19. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at systemet omfatter et brukergrensesnitt (37) innrettet for presentasjon av data og for inngangsdata til systemet.

20 20. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at registreringsmidlene (25a-c) er innrettet for stereoskopisk betraktning av de ett eller flere rastre eller mønstre (40) tilveiebrakt eller anordnet på den indre overflaten (15) av domen (12) eller skjermen innenfor en gitt synsvinkel (43) for hvert registreringsmiddel (25a-c).

25 21. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at lyskilden(e) (21) og registreringsmidlene (25a-c) er anordnet til antennen (11), teleskopet eller siktemiddelet nær sentrum for antennen (11), teleskopet, siktemiddelet.

22. System i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at den indre overflaten (15) av domen (12) eller skjermen er forsynt med et eller flere forhåndsfabrikkerte mønstre (40) eller rastre.

30 23. System i samsvar med et av patentkravene 9-22, **karakterisert ved** at rasteret eller mønsteret (40) er dannet:

- av enten horisontale eller vertikale streker,
 - av både horisontale og vertikale streker,
 - av strekkoder, bokstaver, figurer, symboler eller lignende grafiske koder,
- 35 - av streker med ulike egenskaper,

15

- av streker som i seg selv danner et mønster som er egnet for optisk gjenkjenning,
 - ved bruk av synlig og/eller usynlig lys,
 - av et kontinuerlig mønster/raster over hele den indre overflaten av domene/skjermen,
 - av seksjoner eller sektorer med unike mønstre,
- 5
- lyspunkter,
 - en kombinasjon av disse.

24. System i samsvar med patentkrav 9, karakterisert ved at systemet er forsynt med kommunikasjonsmidler for kommunikasjon med eksterne enheter.

10

1/4

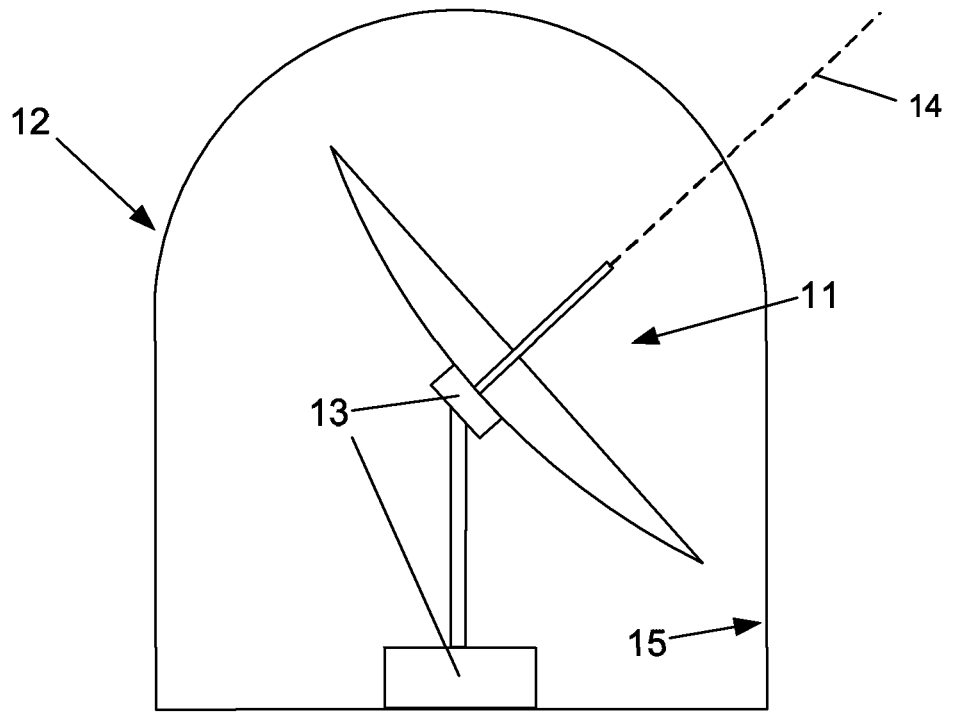


Fig. 1a

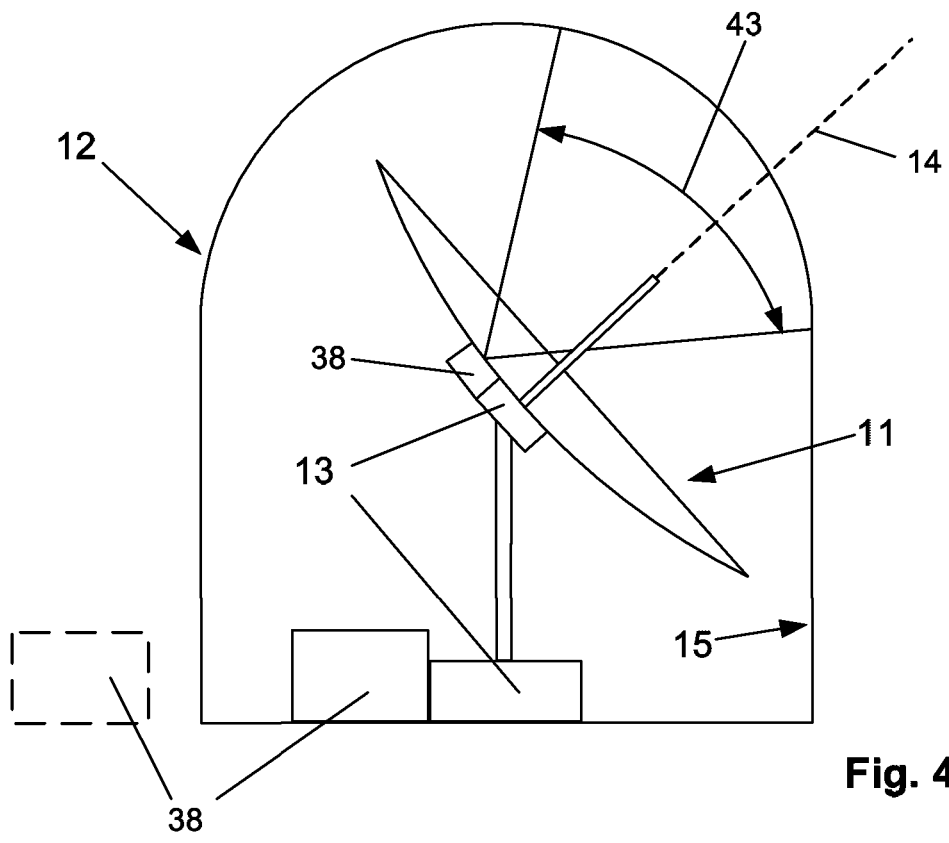
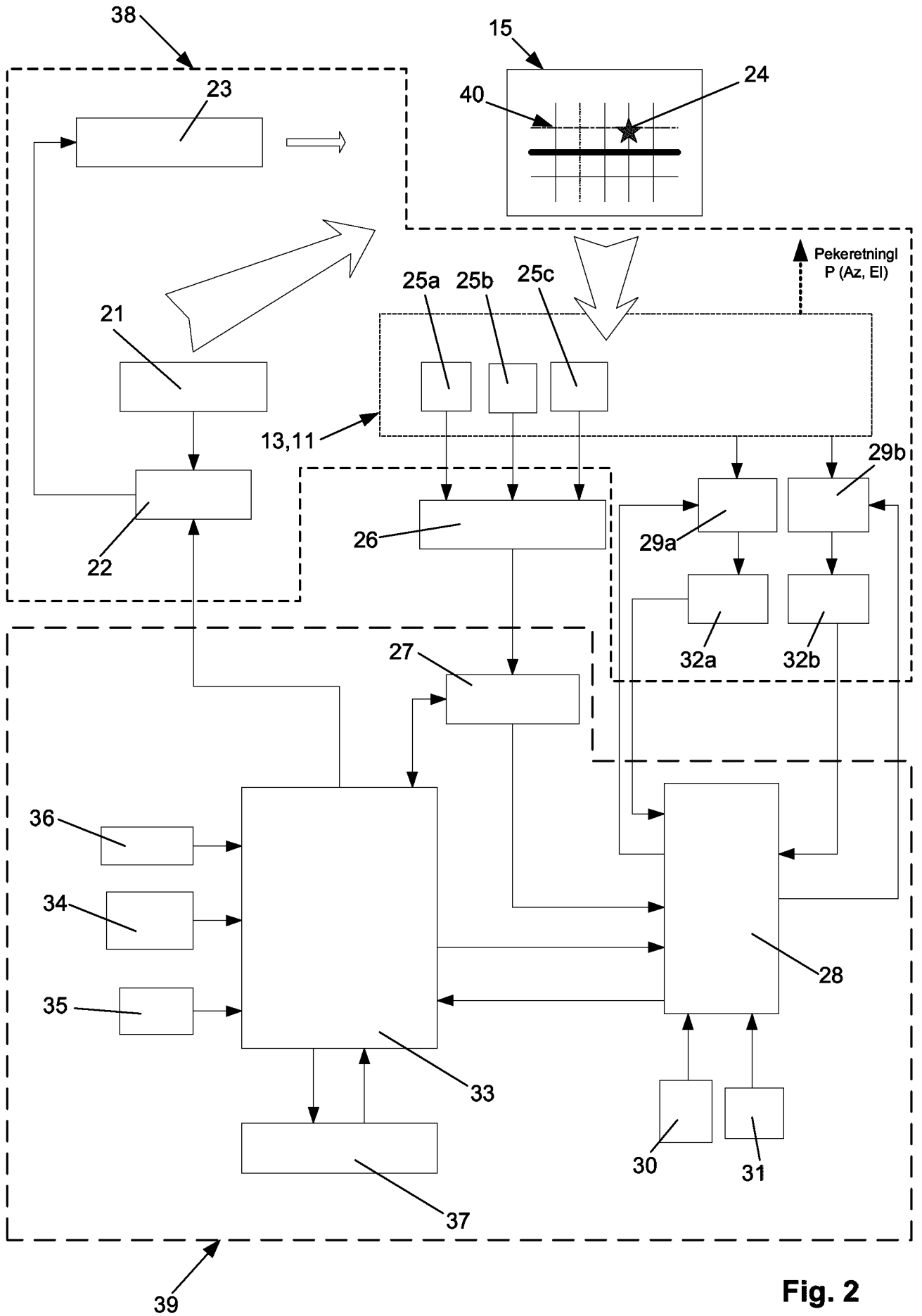


Fig. 4



3/4

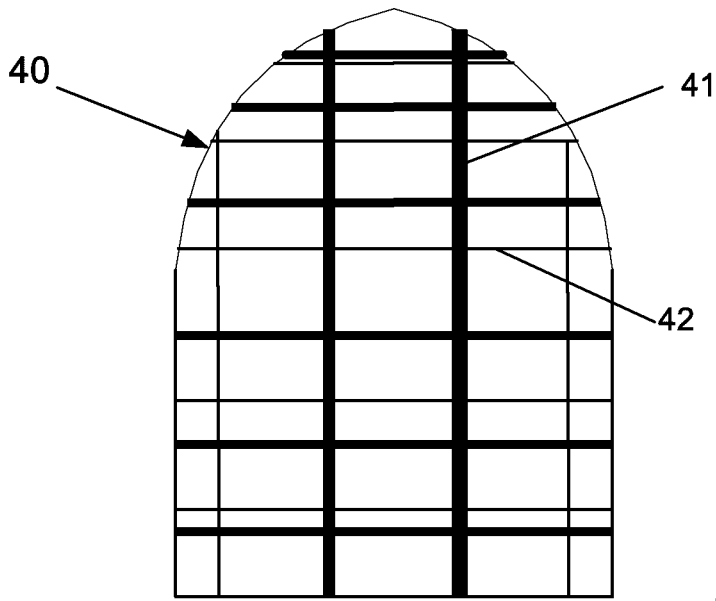


Fig. 3a

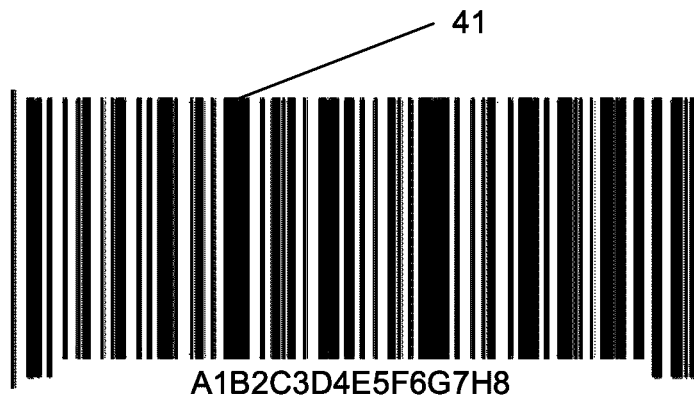


Fig. 3b

4/4

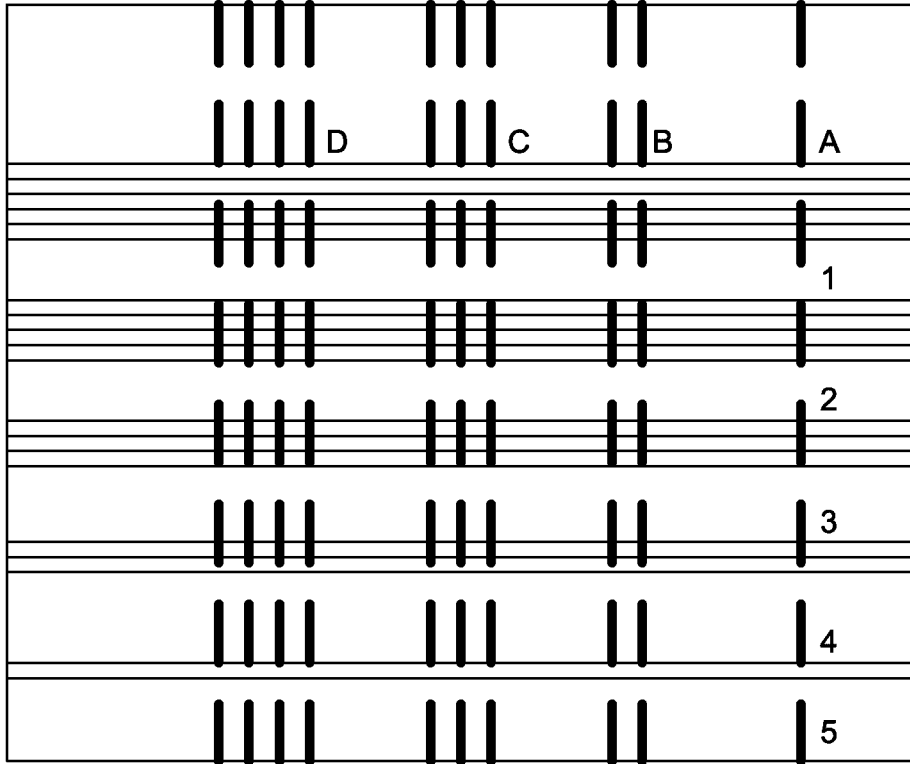


Fig. 3c

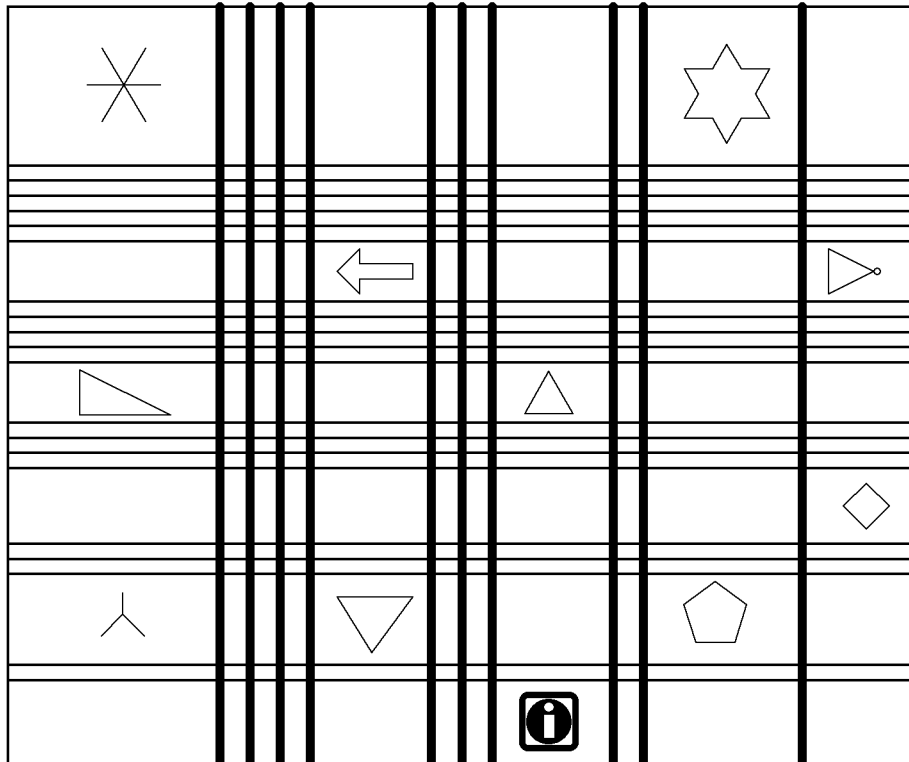


Fig. 3d