

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 921569 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 921569

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
G01B 11/24

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **09.04.1992**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **09.04.1992**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **13.10.1992**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

12.04.1991 DE 4112009

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Diehl GmbH & Co., Stephanstrasse 49, 8500 Nuernberg BRD, TOWN UNKNOWN, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Tengler, Jürgen, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Mittausjärjestelmä diffuusisti heijastavan pinnan omaavien pitkien esineiden ääriviivojen kosketuksetonta rekisteröimistä varten

Mätsystem för beröringsfri registrering av konturen hos långa föremål med diffust reflekterande yta

Mittausjärjestelmä diffuusisti heijastavan pinnan omaavien pitkien esineiden ääriiviivojen kosketuksetonta rekisteröimistä varten.- Mätssystem för beröringsfri registrering av konturen hos långa föremål med diffust reflekterande yta

Keksintö koskee mittausjärjestelmää pitkien esineiden diffuusisti heijastavan pinnan ääriiviivojen kosketuksetonta rekisteröimistä varten, erityisesti teräviä särmäisten lautojen sivutavarasta sahaamista varten sahalaitoksissa.

- 5 Kosketuksetonta mittaamista varten tunnetaan muun muassa joukko optisia koordinaattimittauslaitteita. Perusperiaatteena on tällöin, että menetellään kuten tunnetuissa sähkömekaanisissa koskettavissa järjestelmissä niin, että työkappaleen geometria ilmaistaan työkappaleen pinnan
- 10 erillisten pisteiden koordinaattien rekisteröimisellä. Pinta ilmaistaan kuitenkin optisesti, ts. kosketuksettomasti. Tällöin taas on olemassa erilaisia menetelmiä, esim. interferenssi, taivutus, kolmiolaskenta, kuva-analyysi, jne. Tätä varten on mm. julkaisuissa DE-OS 29 03 529 ja DE-OS 21 24
- 15 522 selitetty menetelmää esineiden kosketuksetonta mittaamista varten, jossa työkappaleiden optinen ilmaisu suoritetaan kolmiolaskentaperiaatteella.

Tätä varten mittauskohteeseen projisoidaan kulmassa valotäplä ja määritetään paikkaherkällä ilmaisimella mitatusta

20 valotäplän kuvan siirtymisestä etäisyys säteilylähteestä mittauskohteeseen. Ilmaisimeen kuuluvan kuva-analyysilaitteen avulla tapahtuu sitten saadun arvon toivottu tulkinta ja käsittely. Projektori ja kuvausjärjestelmä on tällöin yhdistetty yksiköksi niin sanottuna optisena mittapäänä.

- 25 Pidempien esineiden mittaamista varten sitä sitten siirretään sopivilla siirtojärjestelmillä kohteen yli. Tällä menetelmällä kuitenkin esineen etäisyys voidaan saada virheettömästi vain silloin, kun kulma jonka esineen pinta muodostaa mittapään akselin kanssa ei muutu, tai kun mittapäätä ohjataan työkappaleen mukaisesti siten, että projisoidun valotäplän kuva aina esiintyy ilmaisimen keskipisteessä.
- 30

Mittapään ohjaaminen esineen ääriiviivojen mukaisesti aiheuttaa kuitenkin suuret mekaaniset ja säätötekniset kustannukset. Lisäksi mittaussnopeus riippuu elektronisen rakenteen lisäksi mekaanisesta rakenteesta, ts. viimeksi mainittu pienentää sitä.

Mittapään siirtämisen välttämiseksi julkaisussa DE-OS 33 42 675 esitetään, että mittapää on lukituslaitteen avulla asetettavissa eri kulma-asentoihin. Pitkiä esineitä mitattaessa vaadittaisiin jatkuvasti uusi kulman asettaminen, joka jälleen johtaa suuriin mekaanisiin kustannuksiin.

Tämän johdosta pitkien työkappaleiden ääriiviivojen rekisteröimiseksi käytännössä käytetään useampia mittapäitä, jonka ansiosta mittausta voidaan tällöin suorittaa hyvin nopeasti. Monet tarvittavat mittapäät tekevät tästä taloudellisen kysymyksen. Pitkien esineiden, kuten esimerkiksi lautatavaran ja puunrunkojen mittaamiseksi sahalaitoksissa käytetään esimerkiksi Parabol-Laser-Scanner -laitetta (Ed M. Williston: Computer Control System for log processing and lumber manufacturing, 1985, s. 127).

Tässä käsiteltävän laudan koko leveyden yli on oltava parabolinen peili, johon kohdistetaan laser pyörivän peilin kautta. Lasersäteet osoitetaan sitten parabolisen peilin avulla kohtisuoraan referenssitason suhteen, jossa mittauskohdetta siirretään kohtisuoraan pyyhkäisy-suuntaan nähden. Tämän referenssitason yläpuolella on kummallakin puolella ilmaiset, jotka vastaanottavat mittauskohteesta heijastuvia säteitä. Tämä mittausmahdollisuus soveltuu, koska se aiheuttaa suuret kustannukset, pelkästään suurkäyttöä varten suurella tuotantomäärällä.

Särmättävän lautatavaran mittaamiseksi pitkittäiskuljetuksen aikana sahalaitoksissa on jo luonnollisesti olemassa kustannuksiltaan edullinen menetelmä laserpyyhkäisyjärjestelmillä. Nissä lautatavaran mittausta suoritetaan syöttöpöydän jälkeen anturirivin avulla. Koska mittausta ja sahaus kuitenkin ovat sarjamuotoisia toimenpiteitä, tarvitaan tässä lisää tilaa käsiteltävän laudan pituuden mukaan. Tällaista tilaa pienillä sahoilla ei kuitenkaan ole. Lisäksi on ongelmia siirryt-

täessä poikittaiskuljettimelta syöttöpöydälle. Koska mittaus tässä tapauksessa päättyy vasta kun lauta on kulkenut läpi koko pituudeltaan, niin laudan tarkka asemoiminen ei ole mahdollinen. Tästä johtuen lautatavaraa ei aina voida hyödyntää optimaalisella tavalla, ts. käyttäjälle syntyy taloudellista vahinkoa.

Jos nyt mittaus ja sahaus on suunnattava siten, että lisätilan tarve jää pois, on käytettävä suuria kustannuksia antureihin ja tulkintalaitteisiin, kuten jo edellä selitettiin.

10 Nämä suuremmat sähkömekaaniset kustannukset eivät tällöin vaikuta esimerkiksi pienen sahalaitoksen kokonaisuuden kannalta edullisilta, koska lisäksi komponenttien vikaantumismäärä kasvaa.

Keksinnön tehtävänä on siten löytää taloudellinen ja vain

15 optoelektronisten komponenttien muodostama mittausjärjestelmä pitkiä esineitä varten, joilla on diffuusisti heijastava pinta, jolloin mittausjärjestelmä ei saa vaatia mitään lisätilaa mittausta varten.

Tämä tehtävä ratkaistaan itsenäisen patenttivaatimuksen tunnusmerkkien avulla. Tällöin mittauskohteen ääri viivojen rekisteröimiseksi järjestetään useampia säteilylähteitä määrätylle, ilmaisinerivin referenssipisteestä lähtien kasvavalle keskinäiselle mittausetäisyydelle samansuuntaisesti mittauskohteen pituusakselin kanssa, mutta rekisteröivän anturirivin tarkastelutason ulkopuolelle, niin että niiden valaistustasossa syntyy ilmaisinerivistä katsoen kolmio, ja mittauskohdetta siirretään poikittain tarkastelutasoon nähden, jolloin säteilylähdettä kohti rekisteröidään tällä kohdalla olevan kulloisenkin ääri viivan mittauspisteet.

30 Tämän ratkaisun etu tekniikan tasoon verrattuna voidaan nähdä siinä, ettei mittausjärjestelmässä ole mitään liikkuvia osia ja että tarvitaan vain yksi ilmaisinerivin.

Keksinnön muita toteutusmuotoja on epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

35 Keksintöä selitetään seuraavassa lähemmin erään suoritusesi-

merkin avulla. Oheisissa piirustuksissa:

kuvio 1 on erillisten mittauskohtien säteiden reitin, eli valoleikkausten esitys;

5 kuvio 2 on kuvion 1 mukaisen CCD-rivin yksityiskohtainen esitys;

kuvio 3 on kuviossa 1 olevan kahden mittauskohdan poikkeileikkaus;

kuvio 4 esittää CCD-rivikameran kohdekenttää laudan pinnalla;

10 kuvio 5 on valoleikkaus ja kuvapisteen pinta;

kuviossa 6 on esitetty erilliset tasot;

kuviossa 7 on mahdollinen mittausesine;

kuvio 8 esittää erään mittauksen leikkauksen;

15 kuvio 9 esittää jokaisen mittauskohdan kuvapisteen käyrät CCD-rivisignaalin yhteydessä; ja

kuvio 10 esittää mittausjärjestelyn mahdollista käyttöä sahalaitoksella.

20 Kuviossa 1 on esitetty mittausjärjestelmän periaate valoleikkauksineen ja sädereitein. Koko muuta selitystä varten lähdetään esitetystä lautatavaran 1 mittauksesta, jotta särmäyksessä voitaisiin saada maksimaalinen hyöty. Luonnollisesti järjestelmä myös soveltuu muiden pitkien ja litteiden esineiden ääriviivojen määrittämiseen.

25 Lautatavaran 1 yläpuolelle esimerkiksi referenssitason 3 yläpuolella olevalle kiskolle 2 ja ilmaisin-tarkastelutason 30 ulkopuolelle on järjestetty joukko säteilylähteitä 4.m (m = 1, 2, 3...), joiden valon säteet lankeavat kohtisuoraan referenssitason 3 Z-akselille ja jotka on esitetty valoleikkauksina 5.m. Ensimmäisen säteilylähteen 4.1. valoleikkaus 5.1. muodostaa tällöin referenssipisteen 6 nollaleikkausta varten. Referenssitason 3 yläpuolelle on etäisyydelle (l) 7 ja korkeudelle (h) 8 järjestetty CCD-rivikameran 10 objektiivi 9. Mittausmatkaa 11 rajoittaa valoleikkausten 5.m lukumäärä. Mittauksen koko pituus 12 voi kuitenkin ulottua tämän mittausmatkan 11 yli, jos varmistetaan että lautatavaran 1 alkupää on nollaleikkauksessa 6.

- Kuviossa 2 on yksityiskohtainen esitys kuvion 1 mukaisesta CCD-rivistä 10 ja sen säteiden reiteistä objektiivin 9 läpi. CCD-rivillä sijaitsevat kuvapistet 0 - 2048, mutta luonnollisesti myös toinen kuvapistetiden lukumäärä on mahdollinen.
- 5 Keskellä oleva säteiden reitti toimii optisena akselina 13. Objektiivin kenttäkulma 2ω käsittää koko sädealueen.

Kahden sädereitin välinen kulma merkitään siis ω_m kutakin mittauskoh-
ta varten. Optisen akselin 13 ja pystysuoran suunnan välille muodostuu toinen kulma γ .

- 10 Kuviossa 3 on esitetty kahden kuviossa 1 olevan mittauskohdan poikkileikkaus. Siinä on esitetty referenssitaso 3 ja kahden valoleikkauksen 5.9 ja 5.10 leikkaukset, ts. yhdeksättä ja kymmenettä säteilylähdeä 4.9. ja 4.10 varten. Tässä esimerkissä yhdeksannen säteilylähteen 4.9 valoleikkaus kohtaa optisen akselin 13 referenssitasolla 3. Optisen akselin 13 ja valoleikkauksen muodostama kulma merkitään δ_9 .
- 15 Tällöin ilmenee, että optinen akseli 13 on valoleikkauksen 5.9 heijastuva säde. Valoleikkauksen 5.10 heijastuva säde leikkaa valoleikkauksen 5.9 pisteessä 16. Piste 16 etäisyys referenssitasosta 3 edustaa tässä pisteessä olevaa mahdollista mittausalueen korkeutta 17. Esittämättä olevan valoleikkauksen 5.11 heijastunut säde 15 leikkaa valoleikkauksen 5.10 pisteessä 18. Piste 18 etäisyys referenssitasosta 3 edustaa tässä pisteessä olevaa mittausalueen korkeutta 19,
- 20 joka on mahdollinen tässä kohdassa. Optisen akselin 13 ja referenssitason 3 sekä valoleikkauksen 5.9 leikkauspisteessä esitetään kulmalla δ_9 toinen valoleikkaus 20. Tämä valoleikkaus 20 osoittaa, kulmalla δ_9 ilmaistuna, kaltevuuden joka on mahdollinen valoleikkauksille 5.m, jotta mahdollistettaisiin tarkempi mittaus. Tämän valoleikkauksen 20 ja valoleikkauksen 5.10 heijastuneen säteen leikkauspiste 21 edustaa suurinta mittausalueen korkeutta 22. Valoleikkausten 5.9 ja 5.10 välinen etäisyys on tässä tapauksessa merkitty ΔZ_m .
- 25
- 30

- Selkeän kuvan saamiseksi eri riippuvuuksista palautetaan mieliin seuraavat kaavat:
- 35

$$(1) \quad \alpha_m = \arctan [(1 + Z_m)/h]$$

- (2) $\omega_m = (\alpha_M - \alpha_1)/(m - 1)$
- (3) $2\omega = 16 * \omega_m$
- (4) $f' \leq L_{CCD}/(2 \tan(\omega))$
- (5) $\omega_{pm} = (\omega_m * M)/N_p$
- 5 (6) $\alpha_m = \alpha_1 + (m - 1) \omega_m$, arvoilla $2 \leq m \leq M$
- (7) $\gamma = 90^\circ - \alpha_1 - \omega$, kts. piirustus
- (8) $z_m = h * \tan(\alpha_m) - l$
- (9) $\Delta z_m = z_{m+1} - z_m$
- (10) $\tilde{a}_m = (1 + z_m)/(\sin(\alpha_m))$
- 10 (11) $d_m = \Delta z_m / \tan(\alpha_{(m+1)})$
- (12) $\Delta d_{pm} \approx (d_m * M)/N_p$
- (13) $\Delta x_{pm} = (a_m - \bar{f}) * (\text{rivin leveys}) / (-\bar{f})$
- (14) $\Delta z_{pm} = \Delta x_{pm} / [\cos(\alpha_m) * q]$
- (15) $\delta_m = \arctan [\Delta z_m (d_g - d_{\max}) / (d_g * d_{\max})]$
- 15 (16) $q = (\text{CCD-rivin leveys}) / (\text{kuvapisteen etäisyys "pitch"})$

joissa

- z_m = mittauskohdan etäisyys nollaleikkauksesta
- M = mittauskohtien lukumäärä
- 20 $m = m:s$ mittauskohta
- α_m = kohteen leveyden kulma ($\alpha_m - \text{Lot}$)
- l, h = ks. piirustus
- N_p = kuvapisteen lkm. CCD-rivillä
- L_{CCD} = CCD-rivin pituus
- 25 q = sivusuhte: (kuvapisteen leveys)/(kuvapisteen pituus)
- ω_m = mittauskohdan m kenttäkulma
- 2ω = kohteen kenttäkulma
- f' = kuvan polttoväli
- ω_{pm} = mittauskohdan m kuvapistekulma

ΔZ_m = mittauskohdan etäisyys pituusmittausalueella referenssisitasossa

a_m = kohteen leveys optisen akselin ulkopuolella

5 d_m = suurin ilmaistavissa oleva laudan leveys mittauskohdassa m

Δd_{pm} = kunkin kuvapisteen keskimääräinen pituuden erotelutarkkuus mittauskohdassa m

N_p/M = kuvapisteen lukumäärä/mittauskohta

10 z_{pm} = laudan (objektin) keskimääräinen pituus kutakin kuvapistettä kohti mittauskohdassa m

a_m = kohteen leveys

$\bar{f}$ = kohteen polttoväli

x_{pm} = laudan (objektin) keskimääräinen leveys kutakin kuvapistettä kohti mittauskohdassa m

15 δ_m = valoleikkuuksen suurin mahdollinen kaltevuus laudan pintaa vastaan kohtisuoran suhteen mittauskohdassa m

d_{max} = laudan paksuuden + varmuusvaran (aaltoisuuden) antama asetusarvo-mittausalue

20

Kuviossa 4 esitetään CCD-rivikameran kohdekenttä laudan pinnalla.

Tasokuvassa lautatavarassa 1 nähdään CCD-rivikameran 10 kohdekenttä 23. CCD-rivikameran 10 objektiivin 9 on järjestetty
25 etäisyydelle 7 lautatavaran 1 nollaleikkauksesta 6.

Kohdekentän 23 suhteen epäkeskisesti sijaitsevat säteilylähteet 4.m vähäisellä etäisyydellä lautatavaran 1 yläpuolella. Laudan työntösuunta 25 kulkee referenssisitasossa 3 katsottuna X-suuntaan.

30 Kuviossa 5 on esitetty valoleikkaus ja kuvapisteen pinta. Kohdekentän 23 suhteen epäkeskisesti sijaitseva säteilylähte 4.m lähettää säteensä määrätyllä leveydellä 28 lautatavaran 1 pintaan. Kohdekenttää 23 rajoittavat sen kohdekenttäraajat 26, 27. Säteilylähteen 4.m sädereitin ja kohdekentän 23
35 leikkaus 28 muodostaa kuvapisteen pinnan 29 osan kanssa yhtyvän pinnan, jota valaistaan.

Perusperiaatteen esittämiseksi vielä kerran yksiselittei-

sesti on kuviossa 6 erillisten tasojen esitys. Referenssipinnalla 3 sijaitsee lautatavara 1, jota siirretään työntösuuntaan 25. Etäisyydellä 7 ja korkeudella 8 nolaleikkauksesta sijaitsee CCD-rivikameran 10 objektiivi 9. Tällä CCD-rivikameralla on tarkastelutaso 30, joka on esitetty kokonaisuudessaan. Tämä tarkastelutaso 30 osuu kohtisuoraan säteilylähteen 4.m muodostamaan valoleikkaukseen 5.m, joka referenssitason 3 päin katsoen on kolmion muotoinen. Tarkastelutaso 30 osuu nyt likimain tähän säteilylähteen 4.m muodostaman säteilypinnan keskelle. Leikkauspiste 31 muodostaa tarkastelutason 30 ja referenssitason 3 leikkauspisteestä suurimman korkeuden 22 mitattavana olevaan lautatavaraan 1.

Kuviossa 7 esitetään mahdollinen mittauskohde rekisteröidyin mittauspistein. Esitystä varten tässä riittää lautatavaran 1 leikkaus, jolloin lautaa ohjataan laudan työntösuunnassa 25 valoleikkauksen 5.m ja kohdekentän 23 leikkauspisteeseen. Jos vajaasärmä 32 osuu sellaiseen leikkauspisteeseen, talletetaan esittämättä olevaan tulkintayksikköön mittauspiste 35.m, 35.m+1. Tämä tehdään myös kun on saavutettu vajaasärmän 32 yläreuna. Tällöin talletetaan mittauspisteet 36.m, 36.m+1. Kun lautatavaran 1 toisen vajaasärmän 33 yläreuna saavuttaa leikkauspisteen, talletetaan kolmas mittauspiste 37.m, 37.m+1. Viimeisin mittauspiste 38.m, 38.m+1 talletetaan, kun alareuna jättää valonsäteiden leikkauspisteen.

Kuviossa 8 on vielä erikseen esitetty erään mittauksen vastaava leikkaus. Työntösuunnassa 25 katsoen rekisteröidään ensimmäinen mittauspiste 35.m vajaasärmän alareunalla. Seuraavaksi talletettava mittauspiste 36.m rekisteröidään, kun saavutetaan lautatavaran yläreuna. Heti kun toisen vajaasärmän 32 yläreuna kulkee CCD-rivikameran 10 tarkastelutason 30 läpi, rekisteröidään kolmas mittauspiste 37.m. Lopuksi talletetaan neljäs mittauspiste 38.m, kun lautatavaran 1 alareuna jättää tarkastelutason 30. Nämä tulokset saadaan rekisteröimällä sarjamuotoisesti CCD-rivisignaaleja yhtä suurin aika- tai matkaetäisyyksin.

Kuviossa 9 on esitetty jokaisen mittauskohdan kuvapisteen

käyräesitys CCD-rivisignaaleihin liittyen. Lähtökohtana on jälleen lautatavara 1, jota siirretään siirtosuuntaan 25. Eri kuvapistenumeroihin 39 on liitetty valoleikkaus.

Valoleikkauksen 5.1, 5.9 ja 5.16 osalta on esitetty valityt
5 mittauskäyrät. Mahdollinen mittauskorkeus 22.1, 22.9 ja vastaavasti 22.16 vastaa kuvapisteen etäisyyttä. Tähän kuuluu vielä CCD-rivisignaali 40. Jos nyt tarkastellaan sivutavaran yläreunan eri mittauspisteitä 36.m tai 37.m, niin havaitaan
10 että voidaan piirtää suoraviivaiset leikkaukset 51, 52, niin että kaikki vajaasärmäiset osat jäävät ulkopuolelle.

Kuviossa 10 esitetään mittauslaitteen mahdollista käyttöä sahalaitoksella. Puun käsittely alkaa sahalaitoksessa esisahalla, tavallisesti kehäsahalla, jonka jälkeen suoritetaan pelkan ja sivutavaran erottaminen. Pelkan ja sivutavaran
15 erottamisen jälkeen sivutavara sahataan vastaavaan pituuteen ja pintalauta lajitellaan pois.

Sivutavarasta on sahattava ainakin yhdeltä sahauspinnaltaan terävasärmäisiä lautoja, ts. vajaasärmä tai osa siitä on erotettava. Nämä laudat sahataan särmäyssahassa. Särmäyssaha
20 muodostuu yleensä useammasta aseteltavasta sahasta, jotka asemoidaan niin, että sahataan optimaalinen lauta sivutavaran maksimaalisella hyödyntämisellä. Koska laudoilla voi olla mielivaltaisia leveyksiä, ja koska ne myös voivat olla mielivaltaisesti kaarevia, jokainen lauta on suunnatta sitä
25 särmäyssahaan työnnettäessä. Sivutavaraa kuljetetaan tällöin lajittimen 50 ja hylkykuilun 41 yli, jossa poistetaan vajaa-laatuinen tavara, poikittaiskuljettimelle 42. Poikittaiskuljettimen 42 vastaavien kuljetuslaitteiden kautta lautatavara 1 tulee poikittaiskuljettimelle 42 järjestetylle mittauspöydälle 43. Tämän mittauspöydän 43 yläpuolelle
30 on järjestetty CCD-rivikamera 10. Samaten on tämän pöydän yläpuolelle järjestetty vastaavat säteilylähteet 4.m. Mitattu lauta 44 saatetaan sitten mahdollisesti odotusasemaan 45.

35 Asemointilaitteen 46 avulla tai välittömästi poikittaiskuljettimen 42 avulla lauta kuljetetaan syöttöpöydälle 47. Tälle syöttöpöydälle 47 on järjestetty suuntaussylinterit

48, jotka suuntaavat mitatun laudan tulkittujen mittauspisteiden mukaan. Kun lauta 44 on suunnattu, se kiinnitetään puristustelojen 49 avulla syöttöpöytään 47. Sen jälkeen lauta sahataan, niin että se työnnetään esittämättä olevan sa-
 5 hajärjestelyn läpi. Samaten esittämättä olevan tulkintayksikön avulla lasketaan sahanterien asetukset ohjaussignaaleista, jotka saadaan laudan leveydestä.

Sahattavan laudan keskiviiva merkitään tällön ideaaliviivaksi, ja se on kohdistettava sahausasetuksen mukaan.

- 10 Suuntaaminen tapahtuu särmäys-syöttöpöydällä. Tätä tarkoitusta varten siinä on erityinen suuntausyksikkö. Suuntausyksikkö, ts. suuntaussylinterit 48 on muodostettu esimerkiksi alas laskettavalla vasteella, joka on kalustettu määrätyillä pidennettävillä männillä. Männät on sijoitettu
 15 siten, että ne sijaitsevat samoilla laudan pituuskohdilla kuin mittauspisteet. Laudan pituuden mukaan asemoidaan kaksi mäntää niin, että lauta näitä mäntiä käyttämällä suunnataan automaattisesti. Koneen suuren tuotantokyvyn takaamiseksi suuntausmännät on asennettu alas laskettavalle vasteelle.
- 20 Heti kun lauta on suunnattu ja kiinnitetty, männät lasketaan alas, ja lauta syötetään särmäyssahaan.

f 3

Patenttivaatimukset

1. Mittausjärjestelmä diffuusisti heijastavan pinnan omaavien pitkien esineiden ääri viivojen kosketuksetonta rekisteröimistä varten, joka järjestelmä toimii kolmiomittausperiaatteella ilmaisineriviä (10) ja säteilylähteitä (4.m) käyttäen, jolloin ilmaisinerivin (10) jälkeen on järjestetty tulkintayksikkö rekisteröityjen mittauspisteiden kuva-analyysiä ja tallettamista varten, t u n n e t t u siitä, että mittauskohteen ääri viivojen rekisteröimistä varten järjestetään useampia säteilylähteitä (4.m) määrätylle, ilmaisinerivin (10) referenssipisteestä (6), joka on muodostettu nollaleikkauksena ensimmäisen säteilylähteen (4.1) valoleikkauksen (5.1) lävitse, lähtien kasvavalle keskinäiselle mittausetäisyydelle samansuuntaisesti mittauskohteen (1) pituusakselin kanssa, mutta rekisteröivän ilmaisinerivin (10) tarkastelutason (30) ulkopuolelle, niin että niiden valaistustasossa syntyy ilmaisinerivistä (10) katsoen kolmio, ja että mittauskohdetta (1) siirretään poikittain tarkastelutasoon nähden, jolloin kutakin säteilylähdettä (4.m) kohti rekisteröidään kulloisenkin ääri viivan mittauspisteet (35.m ... 38.m).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen mittausjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että objektiivinen (9) ilmaisineriviä (10) varten on järjestetty etäisyydelle 1 (7) nollaleikkauksesta (6) ja korkeudelle h (8) referenssitason (3) yläpuolelle, jonka tason päällä mittauskohde (1) on, jolloin ensimmäinen säteilylähte (4.1) on järjestetty likimain kohtisuoraan nollaleikkauksen (6) yläpuolelle, ja että säteilylähteiden etäisyys Z_m referenssipisteestä nollaleikkauksesta katsoen lasketaan kaavalla

$$Z_m = h * \tan(\alpha_m) - l$$

jolloin kulma α_m on valoleikkauksen (5.m) kohdesäteiden ja referenssitason normaalin välinen kulma.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen mittausjärjestelmä, t u n -
n e t t u siitä, että säteilylähteitä järjestettäessä kohti-
suoraan referenssitason pitkittäisakselin päälle määritetään
mittauskohteen (1) mittausalueen suurin mahdollinen korkeus
 d_m (22) kaavalla

$$d_m = \Delta Z_m / \tan(\alpha_{(m+1)})$$

jolloin ΔZ_m on mittauskohdan etäisyys pituusmittausalueella
referenssitasossa (3).

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen mittausjärjestelmä, t u n -
n e t t u siitä, että valoleikkauksen (5.m) mahdollinen kalte-
vuus mittauskohteen pinnan normaaliin lasketaan kaavalla

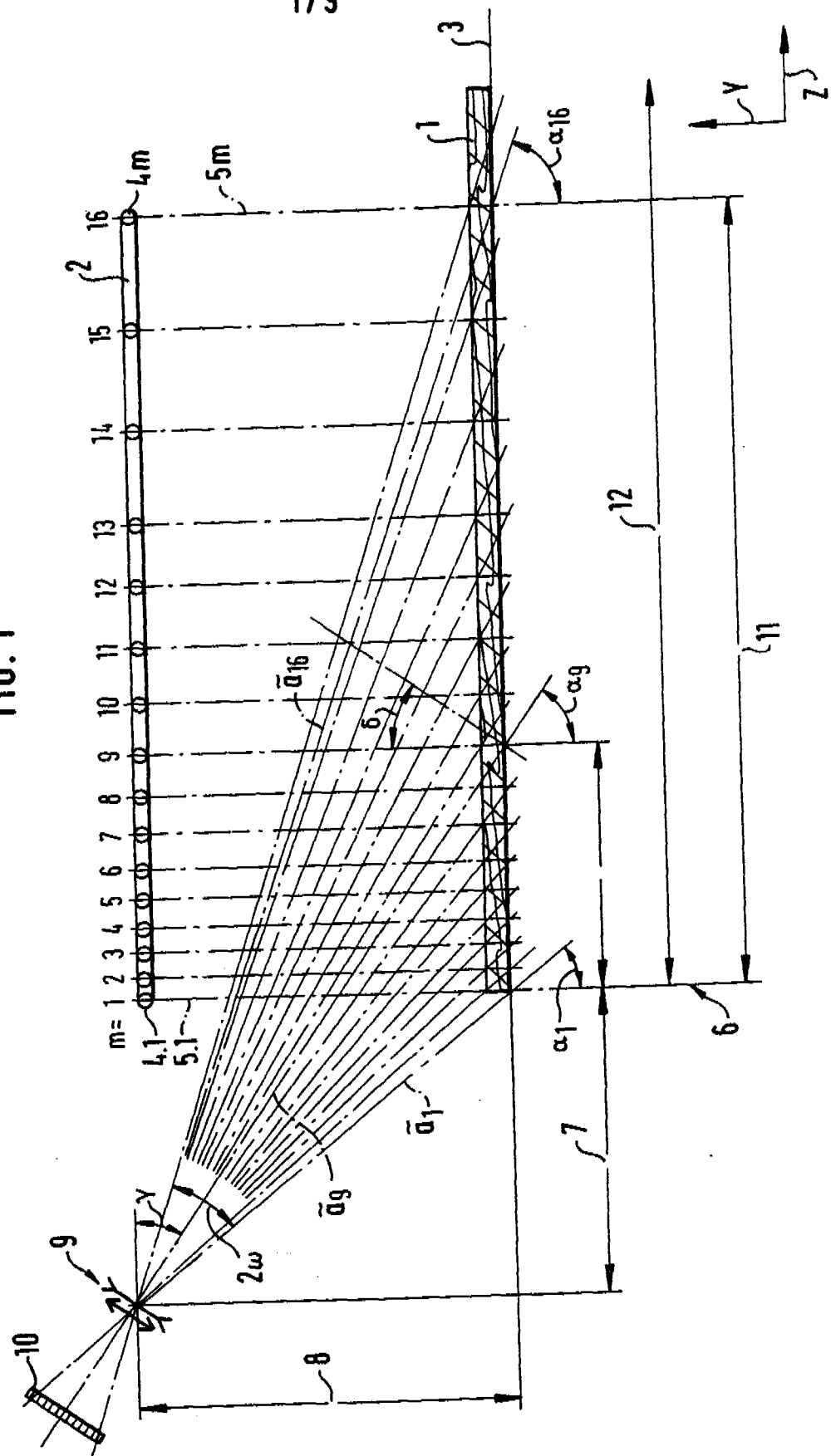
$$\delta_m = \arctan [\Delta Z_m (d_m - d_{\max}) / (d_m * d_{\max})]$$

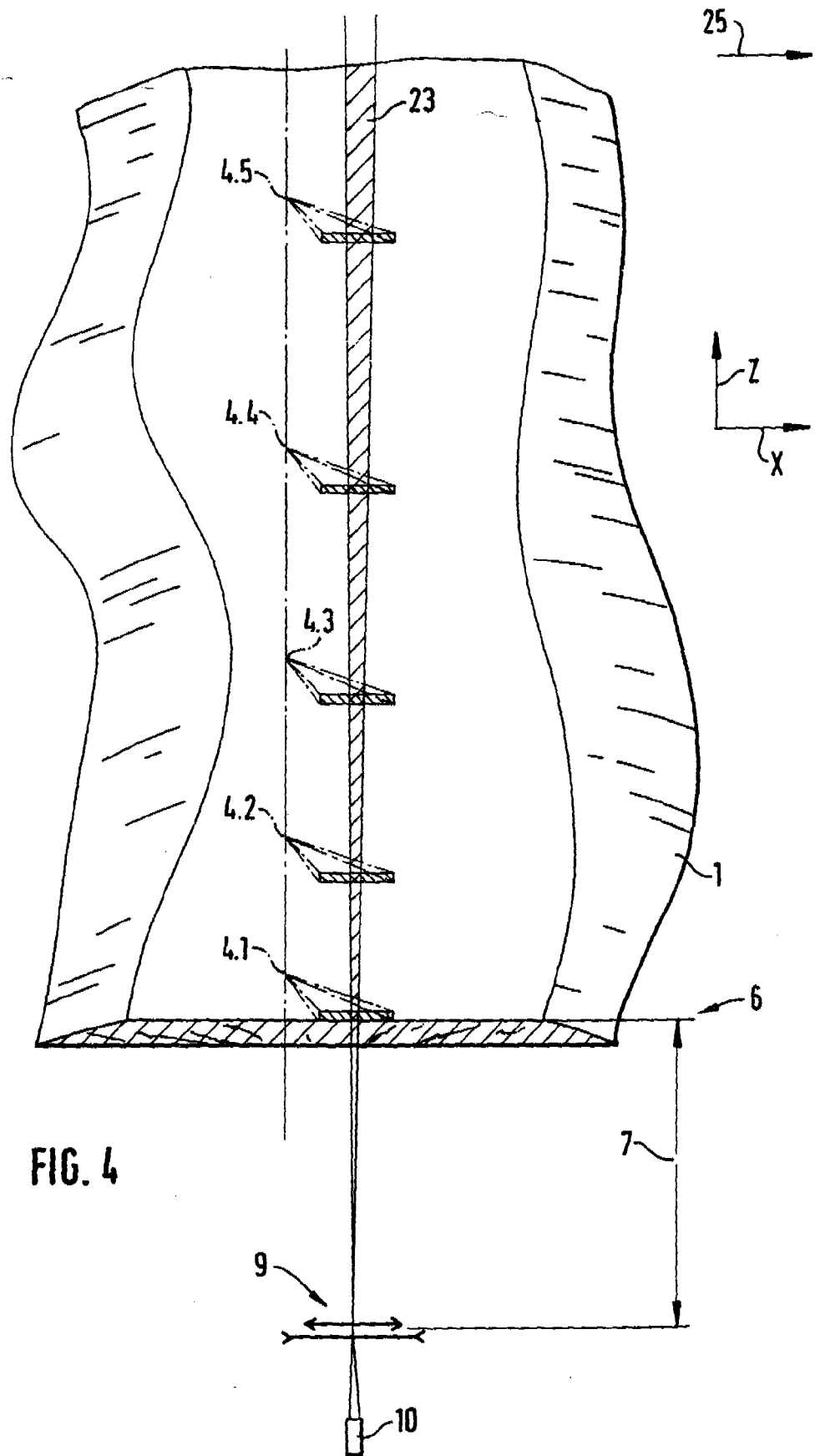
jossa $d_{\max}$ on mittauskohteen paksuuden asetusarvo-mittausalue.

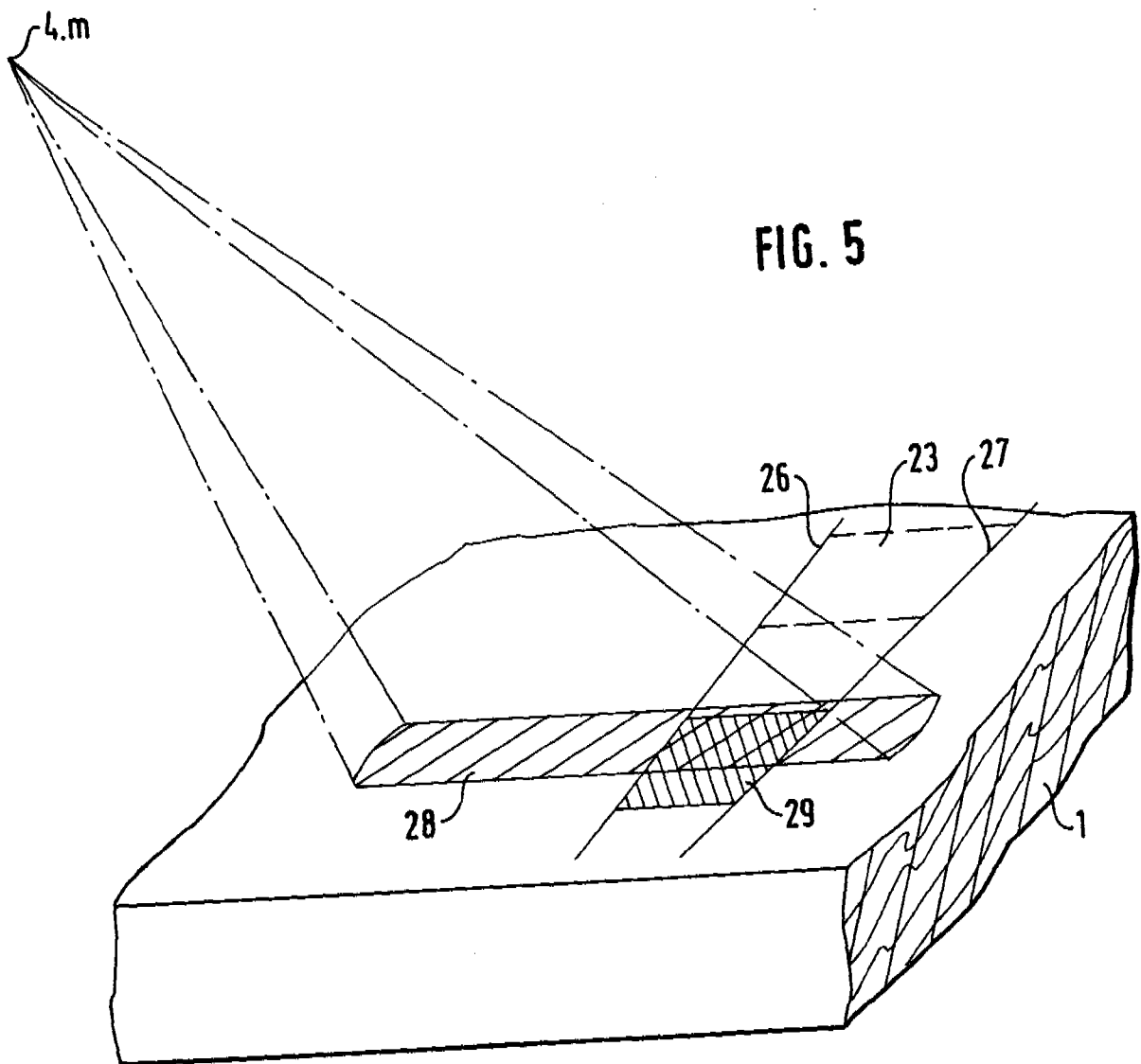
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen mittausjärjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että ilmaisinrivi (10) on toteutettu
CCD-rivinä, joka optisella kuvauksella rekisteröi kaikki valo-
leikkaukset kerralla.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen mittausjärjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että säteilylähteinä (4.m) käytetään
laserdiodijärjestelmiä, ja että ne on järjestetty hyvin lähelle
referenssitason yläpuolelle.

FIG. 1







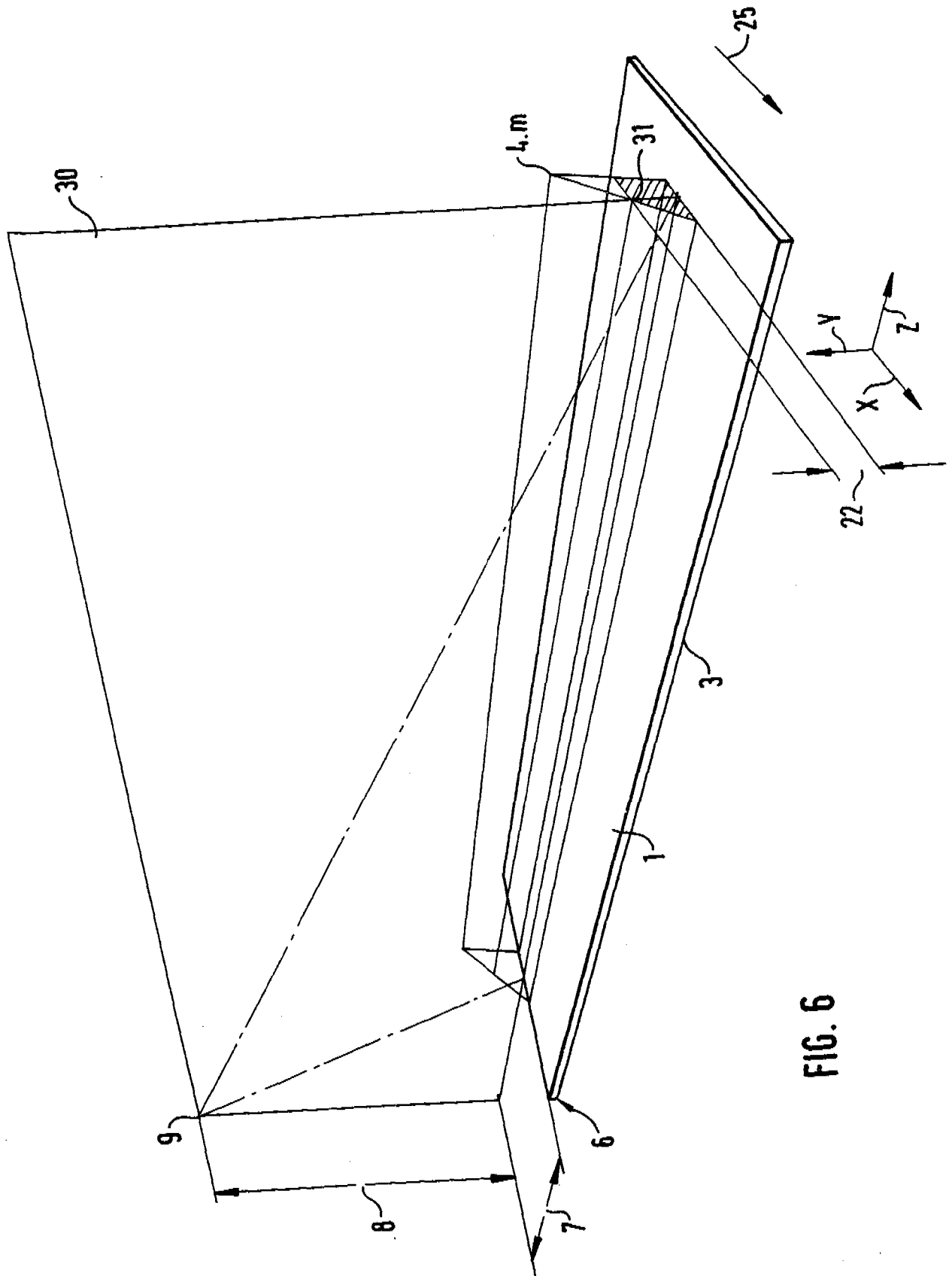


FIG. 6

FIG. 7

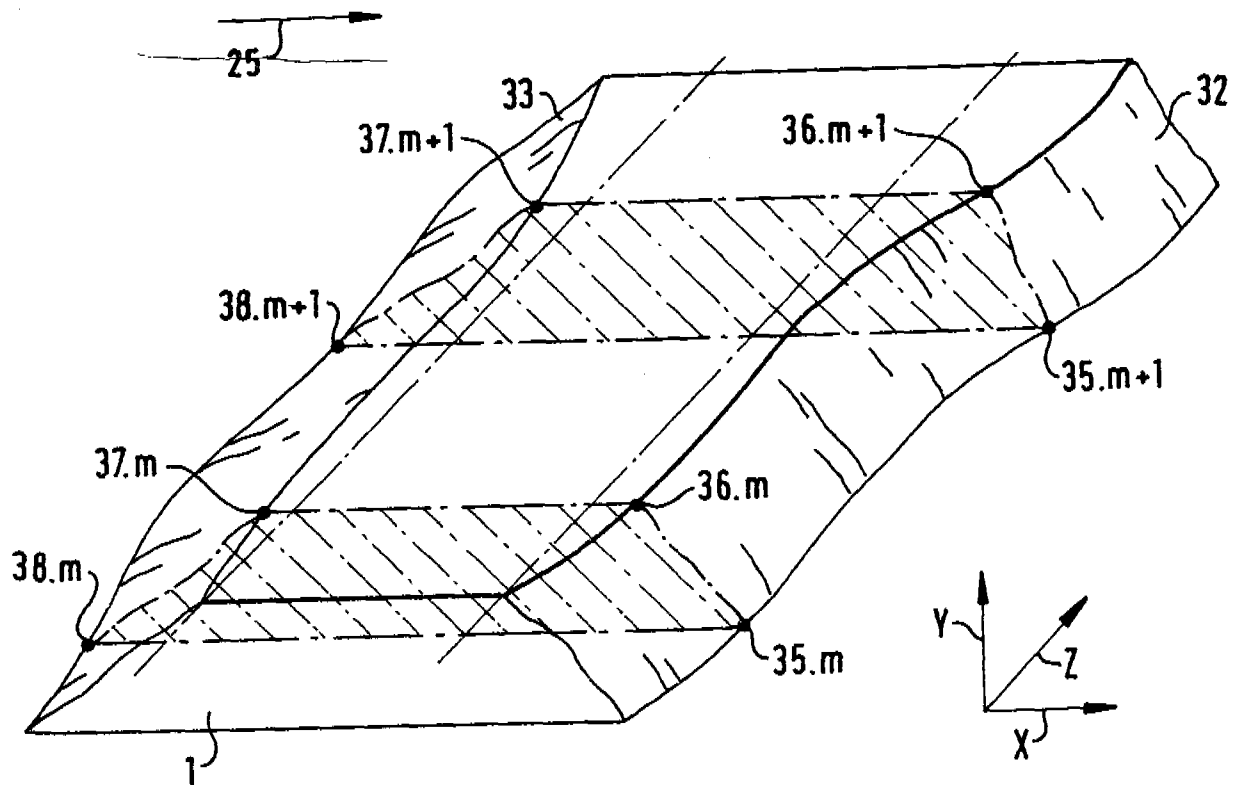


FIG. 8

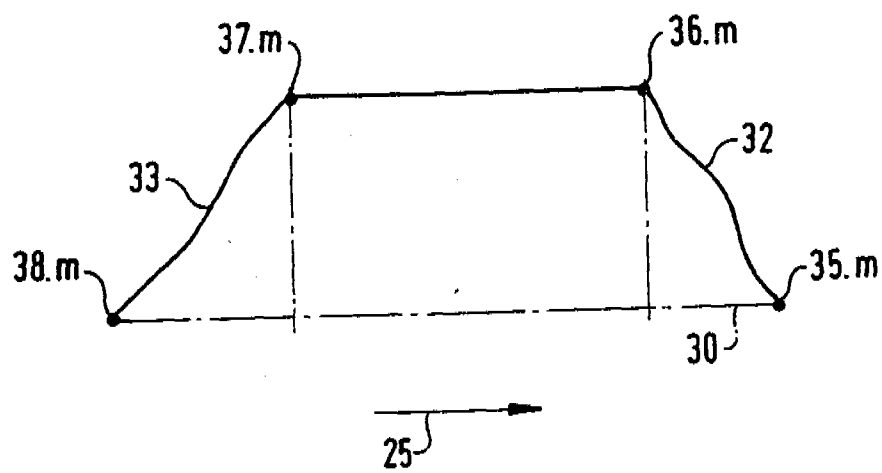


FIG. 9

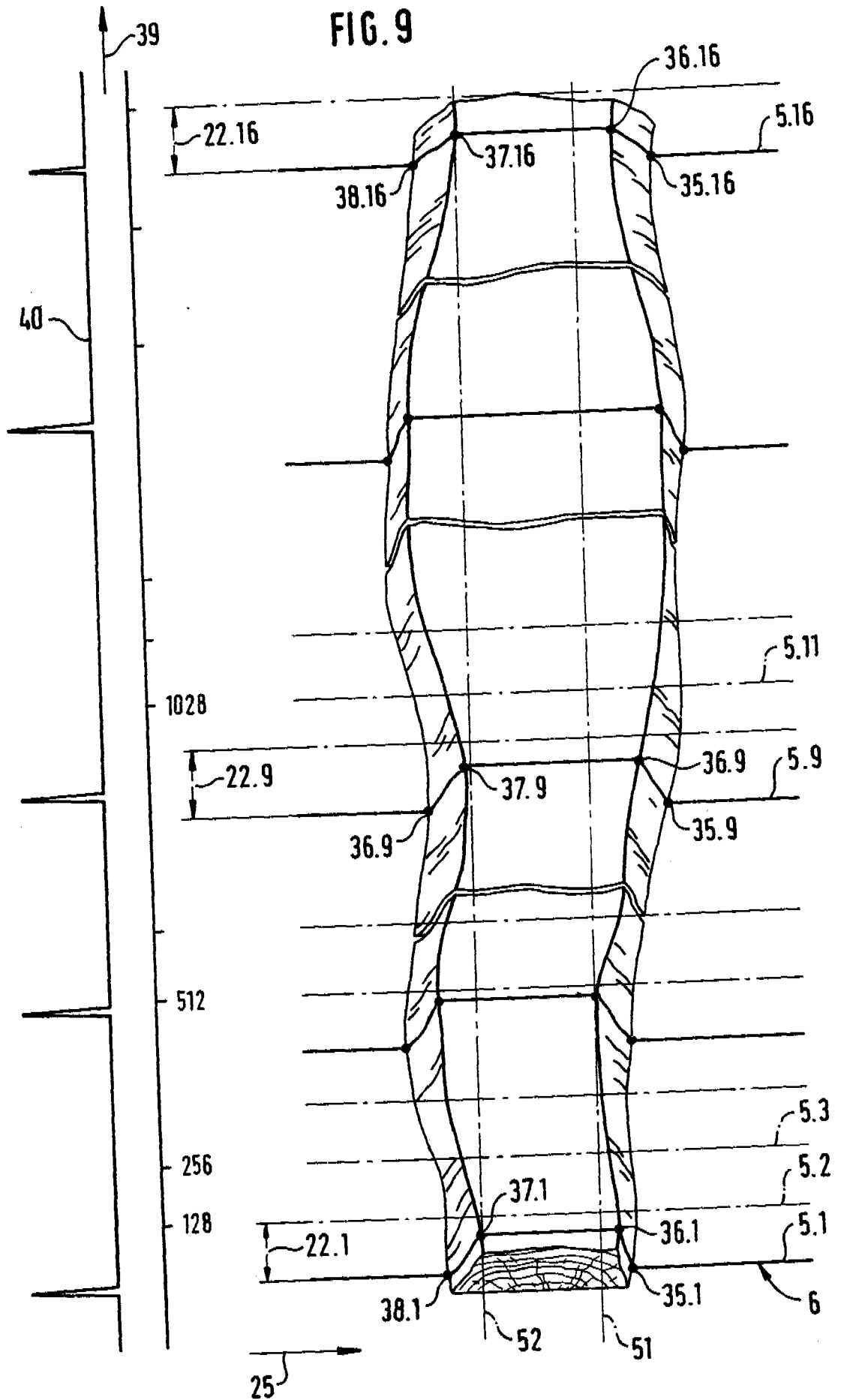


FIG. 10

