



C (45) Patentti perustettu
Patent publicerat 19 07 1993

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

E 21C 11/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansöknung	904937
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	08.10.90
(24) Alkuperäpäivä - Löpdag	08.10.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.04.92
(44) Nähtävääksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.01.93

(71) Hakija - Sökande

1. Oy Tampella Ab, Lapintie 1, 33100 Tampere, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Rinnemaa, Heikki, Kolunkatu 1 D 33, 33710 Tampere, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

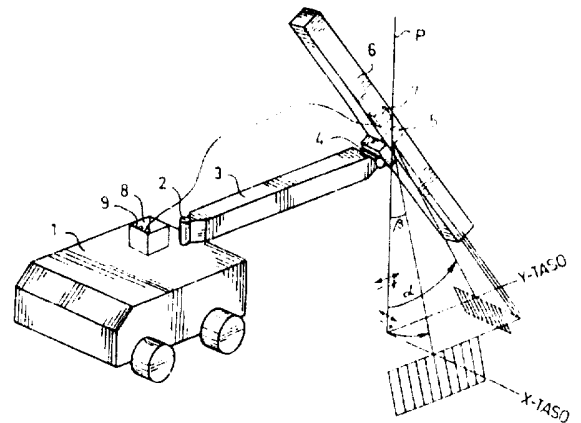
Menetelmä ja laitteisto porakoneen syöttöpalkin suuntaamiseksi
Förfarande och anordning för riktande av bormaskins matarbalk

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 830008 (E 21C 11/00), FI B 54543 (G 05d 3/04), SE B 412431 (E 21C 11/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä kallionporauslaitteen syöttöpalkin (6) suuntaamiseksi syöttöpalkin (6) kaltevuutta ilmaisevien painovoimaperusteisten antureiden (7x, 7y) avulla. Menetelmässä antureiden (7x, 7y) antamat syöttöpalkin (6) kulma-arvot (α , β) korjataan todellisia syöttöpalkin (6) kaltevuuskulmia vastaaviksi. Kallionporauslaitteessa on syöttöpalkin (6) kaltevuuden mittaamiseksi kaksi keskenään kohtisuorissa tasossa kaltevuuden mittaavaa painovoimaperusteista kulma-anturia (7x, 7y). Laitteessa on edelleen laskinlaite (8), joka laskee toisen kulma-anturin (7x, 7y) antaman kulma-arvon perusteella vastaavasti toisen kulma-anturin (7y, 7x) kulma-arvon ja syöttöpalkin (6) kyseisessä suunnassa olevan todellisen kulman välisen virheen sekä korjaa kulma-arvon todellista syöttöpalkin (6) kaltevuutta vastaavaan arvoon.



88426

Förfarande för riktande av en bergbormaskins matarbalk (6) med tillhjälp av tyngdkraftbaserade givare (7x,7y), som indikerar matarbalkens (6) lutning. Vid förfarandet korrigeras de från givarna (7x,7y) erhållna vinkelvärdena (α, β) för matarbalken (6) så att de motsvarar matarbalkens (6) verkliga lutningsvinklar. För mätning av matarbalkens (6) lutning har bergborrningsanordningen två lutningen i sinsemellan vinkelräta plan mätande tyngdkraftbaserade vinkelgivare (7x,7y). Anordningen har vidare en räknaranordning (8), som på basen av det av den ena vinkelgivaren (7x,7y) givna vinkelvärdet beräknar felet mellan den andra vinkelgivarens (7x,7y) vinkelvärde och matarbalkens (6) verkliga vinkel i ifrågavarande riktning och korrigerar vinkelvärdet så att det motsvarar värdet för matarbalkens (6) verkliga lutning.

Menetelmä ja laitteisto porakoneen syöttöpalkin suuntaamiseksi

5 Keksinnön kohteena on menetelmä kallionporauslaitteen syöttöpalkin suuntaamiseksi porattavan reiän suuntaiseksi, jossa menetelmässä syöttöpalkin kaltevuus mitataan kahden keskenään kulmassa olevan pystysuuntaisen mittaustason suunnassa kahdella syöttöpalkin asentoon verrannollisella, maan vetovoimaan perustuvalla anturilla, joista 10 kumpikin ilmaisee syöttöpalkin kaltevuuden yhden tason suunnassa, ja syöttöpalkki käännetään poratangon asettamiseksi haluttuun poraussuuntaan säätämällä syöttöpalkin kaltevuus mittaustasojen suhteen antureiden ilmaisemien kaltevuuden kulma-arvojen perusteella.

15 Edelleen keksinnön kohteena on kallionporauslaite patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, jossa laitteessa on alusta, alustaan nivelillä kääntyvästi asennettu puomi ja puomin päähän toisiinsa nähden kohtisuorassa olevien nivelten ympäri käännettävästi asennettu 20 porakoneen syöttöpalkki, kaksi maan vetovoimaan perustuvaa syöttöpalkin kaltevuus-anturia syöttöpalkin kaltevuuden mittaamiseksi kahden toisiinsa nähden kulmassa olevan pystysuuntaisen mittaustason suhteen ja ilmaisimet anturien ilmaisemien kaltevuuden kulma-arvojen osoittamiseksi. 25

 Porattaessa reikiä kallioon syöttöpalkki suunnataan porattavan reikärivin muodostaman seinämän suuntaiseksi erityisesti silloin kun kiveä irrotetaan jatkojalostusta varten. Samoin joissakin tapauksissa pyritään 30 rei'itys poraamaan järjestelmällisenä, säännöllisenä reikäkenttänä, jotta räjäytys voitaisiin suorittaa mahdollisimman tehokkaasti ja tarkasti. Porattaessa tietynsuuntaista reikäriiviä määritellään yleensä poraussuunta niin sanotusti x- ja y -tasoin, jolloin tasot ovat pystysuoria ja toisiinsa nähden kohtisuoria. Tyypillisesti poraus py- 35

ritään suorittamaan niin, että y-taso on alustan pituusakselin suuntainen ja x-taso siihen nähden kohtisuorassa, jotta poratangon asettaminen suuntaansa olisi helpompaa. Suuntaukseen käytetään tyyppillisesti apuna erilaisia tähtäimiä, joiden avulla suuntaus pyritään saamaan aikaan.

On tunnettua käyttää syöttöpalkin asennon määrittelymiseen maan vetovoimaan perustuvia anturilaitteita, jotka pyrkivät ilmaisemaan syöttöpalkin suunnan pystysuuntaan nähden. Tällainen on tunnettu mm SE-patentista 392 319, jossa on esitetty syöttöpalkkiin kiinnitetty painovoima-anturin sisältämä anturilaatikko, josta tulee porarin edessä olevaan näyttötauluun sekä x-suuntainen että y-suuntainen kulmanäyttö. Puomin suunnan alustan suhteen ottamiseksi huomioon on painovoima-anturilaatikko kiinnitetty syöttöpalkkiin poratangon suuntaisen akselin ympäri kääntyvästi ja porari voi kääntää anturilaatikon puomin kääntöön suhteessa niin, että antureiden mittasuunnat pysyvät alkuperäisen suoran tason suhteessa samana.

GB-patentissa 1 325 240 puolestaan on tunnettu ratkaisu, jossa syöttöpalkkiin on asennettu maan veto-voimaan perustuvan painoanturin käyttämä ohjausventtiili, joka ohjaa syöttöpalkin kääntösyylintereitä puomin liikkeessä niin, että syöttöpalkki pysyy aina olennaisesti samassa asennossa. Julkaisun ratkaisussa syöttöpalkki ja siten poratanko ensin käännetään haluttuun kulma-asentoon puomin pään suhteen, jonka jälkeen painovoimatoiminen ohjausventtiili asetetaan pystysuoraan ja kiinnitetään paikalleen. Puomia siirrettäessä syöttöpalkin asennon poikkeaminen alkuperäisestä asennosta saa aikaan sen, että painovoima-anturi kytkee yhden tai useamman syöttöpalkkia kääntävän sylinterin toimintaan, kunnes syöttöpalkki on palautunut alkuperäiseen suuntaansa.

Edelleen on tunnettu muun muassa US-patentista 4,514,796 ja FR-patentista 82 00 648 ratkaisut, joissa erilaisten antureiden avulla lasketaan poratangon suunta

porauslaitteen alustan suhteen, mutta poratangon suuntaa maapallon pinnan suhteen tai maan vetovoiman suhteen ei millään tavalla määritellä eikä siten alustan asemaa oteta millään tavalla huomioon.

5 Tunnettujen ratkaisujen heikkoutena on, että suuntaus on hankalaa sen vuoksi, että ollaan sidoksissa pelkästään x- y -tasoihin. Laitteistojen käsittely on hankalaa ja vaatii porarilta mekaanisia säätö- tms toimenpiteitä, jotta suuntaus edes jollain tavoin tapahtuisi halutulla tavalla. Laitteistot eivät ota huomioon kulmavirhettä 10 silloin, kun syöttöpalkkia käännetään sekä x- että y-suuntaan. Tunnetuilla laitteistolla voidaan kulmavirheet välttää vain tilanteissa, joissa syöttöpalkin kääntöakselit on käännetty täysin x- ja y-tasojen suuntaisiksi, jolloin 15 laitetta on jokaista reikää varten siirrettävä niin, että puomin pituussuunta saadaan y-akselin suuntaiseksi tai käyttämällä erillistä ylimääräistä niveltä, jolla syöttöpalkki ja sen tavanomaiset kääntönivelet voidaan kääntää kyseisten tasojen mukaan käännettäviksi. Jälkimmäisessä 20 tapauksessa tarvitaan ylimääräinen painava ja kallis nivelrakenne sekä siihen ylimääräinen anturointi, jotta suunta voitaisiin aina ottaa huomioon. Lisäksi tämä rakenne tekee laitteistosta hankalan ohjattavan ja aiheuttaa ylimääräistä rasitusta niin puomille kuin muullekin rakenteelle. Myöskään tunnetut laitteistot eivät ota huomioon 25 alustan kaltevuudesta johtuvaa virhettä silloin, kun syöttöpalkin kaltevuuden määrittelyssä käytetään maan vetovoiman vaikutukseen reagoivia antureita. Myöskään nykyisellä laitteilla ei poraussyvyyttä voida määritellä täsmällisesti vaan se on laskettava erikseen ottaen huomioon seinämän 30 kaltevuus.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan sellainen menetelmä ja laitteisto, joilla vältetään edellä esitettyjä hankaluuksia ja joilla sekä syöttöpalkin ja 35 siten poratangon suuntaus että tarvittaessa poraussyvyys

voidaan määritellä ja toteuttaa luotettavasti ja varmasti ja tarvittaessa täysin automaattisesti.

Tämä saadaan aikaan keksinnön mukaisella menetelmällä siten, että anturin ilmaiseva kulma-arvo korjataan laskemalla syöttöpalkin todellista kaltevuuskulmaa vastavaksi ottamalla huomioon se virhevaikutus, joka syntyy syöttöpalkin kaltevuudesta anturin mittaustasoon kulmassa olevassa mittaustasossa ja että syöttöpalkki suunnataan ennalta määrättyyn suuntaan laskemalla korjatun anturin kulma-arvon perusteella todellista kaltevuuskulmaa vastavasti.

Keksinnön mukaisen menetelmän olennainen ajatus on, että syöttöpalkin kaltevuus maan pinnan suhteen mitataan kahdella toisiinsa nähden kohtisuoran tason mukaan kaltevuutta mittaavalla anturilla ja että antureiden ilmaismien kulma-arvojen ja syöttöpalkin todellisen kulman välinen ero tietyn tason suunnassa korjataan laskemalla se virhe eli ero tietyn anturin kulma-arvon ja syöttöpalkin todellisen kulman sen mittaustasossa, joka muodostuu sen vuoksi, että syöttöpalkkia kallistetaan myös toisen tason suunnassa. Erään keksinnön edullisen toteutusmuodon mukaan syöttöpalkin kallistus puomin suhteen mitataan erikseen toisistaan erillisillä antureilla siten, että y-suunnan mittausta tapahtuu puomin ja syöttöpalkin välisen nivelen kääntymäkulmana, joka on riippumaton x-kulmasta ja edelleen x-kulma mitataan syöttöpalkin ja puomin välisen nivelen suhteen ja laskennallisesti korjataan y-kulman aikaansaaman kulmavirheen huomioon ottaen todelliseksi x-kulmaksi ja, mikäli puomi poikkeaa y-tason suunnasta tehdään vastaavat matemaattiset korjaukset sekä y-kulmaan että sen perusteella x-kulmaan todellisten suuntakulmien aikaansaamiseksi. Tällöin voidaan poratangon ja syöttöpalkin suunta aina määritellä todellisina suuntakulmina ja se on matemaattisesti toteutettavissa niin, että porari voi joko nähdä näyttötaulusta todelliset kulmat tai laitteeseen

voidaan antaa asetuskulmat ja se laskee todelliset kulmat sekä säätää syöttöpalkin aina asetettujen kulma-arvojen mukaan. Vastaavasti tällä menettelyllä voidaan poraus määritellä määrittelemällä se sylinterikoordinaatistossa siten, että määritellään poikkeamakulma y-akselilta sekä pystysuuntaisen maan vetovoiman suuntaisen akselin suhteen oleva kallistuskulma tässä suunnassa, jolloin poraus on helppo asettaa ja toteuttaa porausseinämän ja alustan aseman vaihtelusta huolimatta.

10 Keksinnön mukaiselle laitteelle on ominaista, että siinä on laskinlaite, jossa on laskinosa ainakin toisen anturin ilmaiseman kulma-arvon korjaamiseksi laskemalla se syöttöpalkin todellista kaltevuuskulmaa vastaavaksi ottamalla huomioon syöttöpalkin kaltevuudesta anturin mittaus-
15 tasoon nähden kulmassa olevassa mittaukseen johtuva vaikutus anturin kulma-arvoon ja ohjausosa syöttöpalkin ohjaamiseksi laskemalla korjattujen kulma-arvojen perusteella ennalta määrättyyn suuntaan.

Keksinnön mukaiselle laitteelle olennainen ajatus
20 on, että syöttöpalkin kaltevuutta maan vetovoiman suhteen eli maan pinnan suhteen mitataan kahdella toisiinsa nähden kohtisuorassa ja maan vetovoimaan nähden saman suuntaisena eli maan pintaa vasten kohtisuorassa olevan tason suunnassa, ja että laitteessa on laskin, joka laskee anturin
25 ilmaiseman kulma-arvon ja syöttöpalkin todellisen kaltevuuden välisen virheen tai eron, joka johtuu siitä, että syöttöpalkkia kallistetaan myös mittaukseen vastaan kohtisuorassa toisessa mittaukseen, ja joka sitten näyttää laskemalla saadun syöttöpalkin todellisen kaltevuuden.
30 Keksinnön mukaisen laitteen erään edullisen toteutusmuodon olennainen ajatus on, että kaltevuutta mitataan puomin pituussuunnassa erillisellä painovoimaperusteisella anturilla, jonka antama kulma-arvo tällöin on riippumaton syöttöpalkin toisesta kaltevuuskulmasta ja syöttöpalkin kaltevuutta puomin poikkisuunnassa mitataan toisella painovoi-
35

maan perustuvalla anturilla, jonka antama kulma-arvo laskennallisesti voidaan sen jälkeen korjata ensimmäisen anturin kulma-arvon perusteella niin, että saadaan lopputulokseksi todellinen poikkitason suuntainen kulma-arvo.

5 Edelleen eräälle keksinnön edulliselle laitteen sovellutusmuodolle olennainen ajatus on, että siinä olevat laskinlaitteet on kytketty laskemaan puomin ja alustan välisien kulmien sekä puomin geometrinen mittojen eli puomin osien pituuksien ja puomin nivelten kulmien eli niveliin

10 asennettujen kulma-anturien ilmaisemien kulma-arvojen sekä laskinlaitteeseen asetettujen puomin geometrinen pituusarvojen perusteella korjatut kulma-arvot sekä syöttöpalkin kääntyessä puomin pituussuunnassa että siihen nähden poikkisuuntaan, jolloin määriteltyjen perustasojen suhteen

15 saadaan aina todelliset kulma-arvot porattaessa reikiä tietyssä suunnassa peräkkäisessä rivissä.

Keksintöä selostetaan lähemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

20 kuvio 1 esittää kaavamaisesti keksinnön mukaista kallionporauslaitteistoa perspektiivisesti nähtynä silloin, kun menetelmää sovelletaan käyttäen syöttöpalkin kaltevuuden määrittelyyn toisiinsa kohtisuoria x- ja y-tasoja,

25 kuvio 2 esittää keksinnön mukaista kallionporauslaitetta perspektiivisesti nähtynä silloin, kun syöttöpalkin kaltevuus määritellään suuntakulmana ja kaltevuutena suuntakulman määräämässä tasossa,

30 kuvio 3 esittää kaavamaisesti keksinnön kallionporauslaitetta perspektiivisesti nähtynä silloin, kun syöttöpalkin kaltevuus mitataan kahdella toisistaan erillisellä anturilla, joista toinen on asetettu mittaamaan syöttöpalkin kaltevuutta puomin pituussuunnassa ja toinen sen poikkisuunnassa ja

35 kuvio 4 esittää kaavamaisesti syöttöpalkin kaltevuuden mittausta silloin, kun kallionporauslaitteen alus-

taan on asennettu erilliset sen kaltevuuden maan pinnan suhteen ilmaiset painovoima-anturit.

Kuviossa 1 on esitetty kaavamaisesti kallionporauslaite, jossa on alusta 1 ja siihen pystysuuntaisen nivelen 2 avulla pysty akselin ympäri kääntyvästi asennettu puomi 3. Puomin 3 päähän on edelleen vaakasuuntaisen akselin 4 ympäri kääntyvästi ja edelleen akseliin 4 nähden kohtisuoran akselin 5 ympäri kääntyvästi syöttöpalkki 6, jota pitkin porakone ja jonka suunnassa porakoneen käyttämä poratanko liikkuvat syöttöpalkin 6 pituus akselin suunnassa sinänsä tunnetulla tavalla, jota ei sen vuoksi tässä tarkemmin selitetä.

Syöttöpalkkiin 6 on kiinnitetty anturilaatikko 7, jonka sisällä on sinänsä tunnetut maan vetovoimaan perustuvat anturit 7x ja 7y. Antureiden rakenne ja toiminta ovat sinänsä tunnetut ja ne voivat toimia esimerkiksi SEPATENTIN 392 319 esittämien maan vetovoimaan perustuvien antureiden osoittamalla tavalla tai vastaavalla periaatteella sinänsä tunnetusti. Kuviossa 1 on maan vetovoiman ilmaisema kohtisuora linja merkitty kirjaimella P ja kuvion 1 osoittamassa tapauksessa on alusta 1 vaakasuorassa asennossa eli alustan määräämä taso on kohtisuorassa linjaa P vastaan. Samoin on kaltevuusmittauksessa käytettävä ensimmäinen mittaustaso eli y-taso puomin 3 pituus akselin suuntainen ja linjan P suuntainen, jolloin anturi 7y ilmaisee syöttöpalkin kaltevuuden y-tasossa syöttöpalkin pituus akselin ja pysty akselin P välisenä kulmana β . Vastaavasti toinen mittaustaso eli x-taso on kohtisuorassa y-tasoa vastaan ja linjan P suuntainen ja anturi 7x ilmaisee syöttöpalkin kaltevuuden sen pituus akselin ja linjan P välisenä kulmana α x-tasossa. Silloin, kun syöttöpalkkia kallistetaan pelkästään yhden mittaustason esimerkiksi y-tason suunnassa, ilmaisee vastaavan tason kulma-anturi täsmälleen syöttöpalkin kaltevuuden. Käännettäessä syöttöpalkkia lisäksi x-tason suunnassa, antaa anturi 7y suurem-

man kulma-arvon vaikka kulma y -suunnasta todellisuudessa säilyy samana. Näin ollen on todellinen syöttöpalkin suunta laskettava ottamalla huomioon toisen tason suuntaisen kaltevuuden vaikutus, jotta välttyttäisiin virheelliseltä poraussuunnalta. Kuviossa 1 tilannetta on yksinkertaistettu monella tavalla sikäli, että alustan 1 on oletettu olevan vaakasuuntaisessa asennossa ja puomin 3 on katsottu olevan alustan tason suuntainen, jotta tilanteen havainnollistaminen olisi helpompaa. Keksinnön mukaisessa laitteessa on laskinyksikkö 8, johon anturikotelossa 7 olevat kulma-anturit on kytketty ja joka laskee molempien anturien antaman kulmatiedon α ja β perusteella syöttöpalkin todellisen kaltevuuskulman. Laskinlaitteeseen 8 edelleen liitetyllä näyttölaitteella 9 voidaan ilmaista syöttöpalkin suunta todellisuudessa, jolloin sinänsä tunnetuilla ja sen vuoksi ei esitetyillä ohjauslaitteella voidaan syöttöpalkkia kääntää haluttuihin suuntiin, kunnes sen todelliset lasketut kulma-arvot ja ennalta määrätyn porareian suunnan kulma-arvot ovat samat.

Kuviossa 2 on esitetty kuvion 1 mukainen yksinkertaistettu porauslaitteisto, jossa syöttöpalkin 6 suuntaa on mitattu kuvion 1 mukaisella tavalla määriteltyjen x - y -tasojen kaltevuuksien perusteella. Syöttöpalkin pituusakselin suunta on kuitenkin määritelty niin sanotussa sylinterikoordinaatistossa, jolloin pituusakselille on annettu suuntakulma ϕ , joka on määritelty P -linjaa vastaan kohtisuorassa tasossa eli olennaisesti maan pinnan tasossa y -tasosta alkaen ja edelleen syöttöpalkin 6 pituusakselin kääntymäkulmana δ B -linjasta poispäin suuntakulman ϕ ja B -linjan määrittelemässä tasossa.

Kuviossa 3 on esitetty kuvion 1 mukainen yksinkertaistettu ratkaisu, jossa x -tasossa kaltevuuden määrittelevä anturi $7x$ ja y -tasossa kaltevuuden määrittelevä anturi $7y$ on asennettu erikseen niin, että anturi $7x$ sijaitsee syöttöpalkin 6 sivussa, jolloin se reagoi sekä x - että y -

tasojen kaltevuuden muutoksiin, kun anturi 7y on asennettu syöttöpalkin 6 ja puomin 3 väliin niin, että siihen vaikuttaa pelkästään akselin 4 ympäri tapahtuva kaltevuuden muutos y-tasossa. Tällöin laskeminen yksinkertaistuu, koska vain x-tason kulma-arvoissa täytyy ottaa huomioon y-tason kulma-arvojen muutokset ja y-taso puolestaan säilyy oikeassa arvossa x-tason muutoksista riippumatta.

Kuviossa 4 on kaavamaisesti esitetty keksinnön toinen toteutusmuoto, jossa alustaan 1 on asennettu kulma-anturit sisältävä anturilaatikko 10, joka ilmaisee alustan 1 kaltevuuden maan vetovoiman määrittelemän linjan P suhteen linjan P ja alustan pituusakselin y' määräämässä kolmannessa mittaustasossa eli y'-tasossa kulma-arvona β' ja vastaavasti linjan P suhteen linjan P määräämän tasoa y' vastaan kohtisuorassa olevassa neljännessä mittaustasossa eli tasossa x' kulma-arvona α' . Näin saatujen kulma-arvojen α' ja β' avulla voidaan laskea käyttäen hyväksi puomin 3 nivelen 2 kääntymäkulmaa nivelen 2 ympäri sekä puomin geometrisia pituusarvoja, mikä on puomin 3 syöttöpalkin 6 puoleisen pään asema ja puomin suunta sekä kaltevuus, jolloin tiedetään puomin 3 päähän määritellyn vertailupisteen eli syöttöpalkin 6 nivelpisteen sijainti porattavien reikiin nähden ja samalla voidaan laskea, kuinka paljon puomin 3 pituussuuntainen y-taso ja sitä vastaan kohtisuora x-taso, joiden leikkauslinja Z on kohtisuorassa alustan tasoa kohtaan, poikkeavat maan vetovoiman määrittelemästä linjasta P ja näin ollen kulma-antureiden 7y ja 7x antamat kulma-arvot voidaan laskemalla korjata niin, että syöttöpalkin suuntaa ja kaltevuutta ilmaisevat kulma-arvot saadaan maan vetovoiman määrittelemän linjan P mukaan oikein määritettyä. Tämän jälkeen voidaan ohjauslaitteella suunnata syöttöpalkki ennalta määrättyjen kulma-arvojen mukaisesti joko käsin tai automaattisesti.

Kuviossa 5 on kaavamaisesti esitetty keksinnön muokaisen laitteen toiminnallinen lohkokaavio, jossa on esi-

tetty kuinka maan vetovoimaan perustuvat syöttöpalkin kulma-anturit 7x ja 7y sekä vastaavasti alustan maan vetovoimaan perustuvat kulma-anturit 9x ja 9y sekä puomin nivelanturit 11 ja poratangon ja syöttöpalkin asema-anturit 12
5 on kytketty laskinosaan 13. Laskinosaan on myös ennalta syötetty puomin nivelten väliset etäisyydet ja muut puomin konstruktion sekä alustan ja puomin välisiin liittyviin liittyvät tiedot eli geometriset mitat niin, että laskinosa voi edellä esitetyillä periaatteilla laskea tarvittavat tiedot antureiden antamien asemaja kulmatietojen perusteella. Tällainen puomin suunnan ja asennon mittaaminen ja laskeminen alustan suhteen on sinänsä tunnettua ja alan ammattimiehelle itsestään selvää esimerkiksi US-patentin 4,514,796 tai FR-patentin 8200648 perusteella eikä sitä
10 sen vuoksi ole tässä tarkemmin selostettu. Laskinosan 13 antamien arvojen perusteella voidaan joko automaattisesti laskinosaan 13 kytketyllä ohjausosalla 14 tai sitä käsisäätöisesti käyttäen ohjata puomin ja syöttöpalkin toimilaitteita ohjausosasta 14 tulevilla ohjaussignaaleilla 14a
15 niin, että syöttöpalkki saadaan haluttuun asemaan ja haluttuun suuntaan asetetuksi. Keksinnön mukaisessa laitteessa ja ohjausmenetelmässä ohjaus- ja säätöpiirit on tavallaan jaettu kahteen toisistaan riippumattomaan osaan, joista ensimmäinen osa kattaa alustan 1 ja puomin 3 aseman ja liikkeiden määrittelyn sekä puomin 3 syöttöpalkin 6
20 puoleisen pään eli sen vertailupisteen aseman ja suunnan sekä kaltevuuden mittaamisen ja laskemisen. Tämä voidaan tehdä niin, että alusta 1 aina asetetaan vaakasuuntaiseen asentoon, jolloin puomin 3 pää on aina vaakasuuntaisen tason mukainen ja sen asema on laskettavissa suoraan alustan suhteen nivelten kulma-arvojen ja puomin geometrian perusteella. Vastaavasti, mikäli alusta saa olla kallellaan, voidaan alustan kaltevuusantureiden antaman kaltevuustiedon perusteella laskea alustan todellinen kaltevuus
30 ja tämän perusteella laskea vastaavasti puomin pään suunta
35

ja kaltevuus sekä sijainti. Toinen säätöjärjestelmä tai säätöalue kattaa syöttöpalkin 6 kaltevuusasettelun siten, että syöttöpalkin 6 kaltevuustasot on määritelty syöttöpalkin suhteen tietyllä tavalla kiinteäksi, jolloin syöttöpalkin kaltevuusanturit 7x ja 7y ilmaisevat syöttöpalkin kaltevuuden nimenomaan tämän x- ja y-tasojen määrittelemän koordinaatiston avulla. Mikäli alusta 1 on vaakasuorassa asennossa, voidaan pelkästään syöttöpalkin kaltevuusantureiden 7x ja 7y avulla määrittellä laskemalla syöttöpalkin todellinen suunta joko x- y- koordinaatistossa tai maan vetovoiman määrittelemän akselin P suhteen sylinterikoordinaatistossa. Mikäli alusta 1 on kaltevasti, voidaan syöttöpalkin 6 kaltevuusantureiden 7x ja 7y ilmoittamat kaltevuusarvot puomin 3 pään eli aiemmin mainitun vertailupisteen suhteen kiinteässä koordinaatistossa korjata alustan kaltevuusantureiden perusteella laskettujen puomin pään asema- ja kaltevuusarvojen perusteella laskemalla ja siten saada jälleen syöttöpalkin kaltevuudet maan vetovoiman määräämässä B-akselin suhteen suorakulmaisessa koordinaatistossa.

Erillisten alustan kaltevuutta ilmaisevien kaltevuusantureiden 9x ja 9y sijaan voidaan käyttää syöttöpalkin kaltevuutta ilmaisevia antureita 7x ja 7y siten, että syöttöpalkille ja puomille on tietyt kiinteät esimerkiksi mekaanisilla rajoittimilla määritellyt asemat, joihin puomi ja syöttöpalkki voidaan asettaa alustan kaltevuuden määrittelemiseksi. Tällöin puomin ja syöttöpalkin ollessa näissä asennoissa saadaan syöttöpalkin kaltevuusantureilta suoraan alustan kaltevuudet sen pituus- ja poikkisuuntaisissa tasoissa, jolloin nämä arvot voidaan asettaa laskinosan muistiin ja suorittaa sen jälkeen syöttöpalkin ja puomin suuntauksessa tarvittavat korjauslaskennat muistiin asetettujen alustan kaltevuusarvojen perusteella niin kauan, kun alustaa ei siirretä paikaltaan.

Vaikka edellä kuvioissa 1 - 5 onkin kaavamaisesti

esitetty kallionporauslaite sellaisena, että puomi 3 on käännettävissä vain alustan suhteen pystysuuntaisen akselin ympäri ja puomi on tietyn mittainen yhtenäinen palkki ilman niveliä, voi puomi olla sinänsä minkäläinen tunnettu puomiratkaisu tahansa, kunhan puomin nivelten kulmat ovat mitattavissa niihin liitetyillä antureilla ja puomin geometriset pituudet on määriteltä tai teleskooppimaisesti pidentyvän puomin tapauksessa mitattavissa pituusanturilla laskemista varten. Samoin laskenta voidaan toteuttaa matemaattisesti eri tavoin erityisesti silloin, kun alustan kaltevuus otetaan huomioon, jolloin esimerkiksi puomin päässä voi olla määriteltynä matemaattinen vertailupiste, jonka asema alustan suhteen ja alustan tason suunta maan vetovoiman suhteen on määriteltä. Tämän jälkeen voidaan syöttölaitteen kaltevuus määritellä laskemalla joko puomin vertailupisteen suhteen kiinteässä koordinaatistossa tai syöttöpalkin kaltevuuskoordinaatisto voidaan laskennallisesti muuttaa niin, että sen pystyakseli on maan vetovoima-akselin P suuntainen, jonka jälkeen syöttöpalkin asema määritellään tässä laskennallisesti korjatussa koordinaatistossa laskemalla antureiden antamat kulma-arvot todellista syöttöpalkin kaltevuuskulmaa vastaavaksi.

Edellä selityksessä ja piirustuksissa on keksintöä selostettu vain esimerkinomaisesti ja yksinkertaistaen sen havainnollisuuden selventämiseksi. Keksintöä ei millään tavalla kuitenkaan ole rajoitettu siihen, mitä edellä on esitetty. Alustan rakenne ja siihen liittyvän puomin rakenne ja mitoitus voi olla mikä tahansa tarkoitukseen sopiva. Laitteen ohjaus ja syöttöpalkin suuntaus sekä poraus voidaan toteuttaa joko automaattisesti tai käsin ohjauksena tilanteesta tai tarpeesta riippuen. Kun puomin vertailupisteen asema on määriteltä esimerkiksi porattavan reikärivin tason suhteen, voidaan porattava reikäsyvyys määritellä erilaisilla mittauslaitteilla ja referenssilaitteilla. Syöttöpalkki voidaan esimerkiksi suunnata halut-

tuun poraussyvyyteen, jonka jälkeen sitä voidaan siirtää
pituussyvyyteen niin, että syöttöpalkin päässä oleva
referenssi-ilmaisimien osuus niin sanotun sinänsä tunnetun
referenssitason muodostavan esimerkiksi lasersäteiden koh-
5 dalle ja siten ilmaisee syöttöpalkin päällä olevan tietyllä
korkeudella. Korkeustaso voidaan tietenkin ilmaista myös
jollakin muulla tavalla. Tämän jälkeen voidaan syöttöpalk-
kia siirtää poraussyvyyteen, kunnes se koskettaa kallioon
ja mittaamalla tämä siirtomatka sekä vähentämällä se halu-
10 tusta poraussyvyyden arvosta em laserlaitteen ilmoittamaan
vertailutasoon nähden voidaan laskea, kuinka pitkä reikä
juuri siinä kohdassa täytyy porata, jotta kaikkien reikien
pää osuisi samalle korkeudelle referenssitason verrattu-
na. Myös tämä poraussyvyyden mittaus ja laskenta voidaan
15 kytkeä laitteen laskinosaan kunkin reiän poraussyvyyden
laskemiseksi ja porauksen ohjaamiseksi edelleen ohjausosan
kautta halutulla tavalla. Tällöin syöttöpalkin ja porako-
neen liikkeiden mittaamiseksi on käytettävä mitta-anturei-
ta, joilta saadaan riittävän tarkka tieto laskinosaan käy-
20 tettäväksi.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kallionporauslaitteen syöttöpalkin suuntaamiseksi porattavan reiän suuntaiseksi, jossa menetelmässä syöttöpalkin (6) kaltevuus mitataan kahden keskenään kulmassa olevan pystysuuntaisen mittaustason (x, y) suunnassa kahdella syöttöpalkin asentoon verrannollisella, maan vetovoimaan perustuvalla anturilla ($7x, 7y$), joista kumpikin ilmaisee syöttöpalkin (6) kaltevuuden yhden tason (y, x) suunnassa, ja syöttöpalkki (6) käännetään poratannon asettamiseksi haluttuun poraussuuntaan säätämällä syöttöpalkin (6) kaltevuus mittaustasojen (x, y) suhteen antureiden ($7x, 7y$) ilmaisemien kaltevuuden kulma-arvojen perusteella, t u n n e t t u siitä, että anturin ($7x, 7y$) ilmaisema kulma-arvo (α, β) korjataan laskemalla syöttöpalkin (6) todellista kaltevuuskulmaa vastaavaksi ottamalla huomioon se virhevaikutus, joka syntyy syöttöpalkin (6) kaltevuudesta anturin mittaustasoon (x, y) kulmassa olevassa mittaustasossa (y, x) ja että syöttöpalkki (6) suunnataan ennalta määrättyyn suuntaan laskemalla korjatun anturin kulma-arvon perusteella todellista kaltevuuskulmaa vastaavasti.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että porareian paikka ja syvyys määritellään asettamalla porauslaitteen puomin (3) syöttöpalkkiin (6) liittyvä pää puomin (3) ja alustan (1) nivelten (2) mitattujen kulma-arvojen ja puomin (3) geometrinen mittojen perusteella ennaltamäärättyyn kohtaan porattavan kallion yläpuolella ja että syöttöpalkki (6) suunnataan puomin (3) suhteen korjattujen kulma-arvojen perusteella porattavan seinämän porareikien suuntaiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että alustan (1) kaltevuus kahden keskenään kulmassa olevan alustan (1) tasoa vastaan kohtisuoran mittaustason (x', y') suunnassa mitataan kahdella

alustan (1) asentoon verrannollisella maan vetovoimaan perustuvalla anturilla ($9x$, $9y$), joista kumpikin ilmaisee kaltevuuden yhden mittaustason (x' , y') suunnassa, että syöttöpalkin (6) kaltevuuden kulma-arvot (α , β) korjataan pystysuoran akselin (P) suhteen todellisia kulmia vastaviksi laskemalla alustan (1) kaltevuuden vaikutus syöttöpalkin (6) antureiden ($7x$, $7y$) kulma-arvoihin (α , β) ja että syöttöpalkki (6) suunnataan näin korjattujen kulma-arvojen perusteella.

10 4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että alustan (1) kaltevuus mitataan siten, että puomi (2) ja syöttöpalkki (6) asetetaan alustan (1) suhteen tiettyyn ennalta määrättyyn asentoon ja että alustan (1) kaltevuus sen pituusakselin suunnassa
15 alustan (1) tasoa vastaan kohtisuorassa tasossa (y') ja vastaavasti alustan (1) poikkisuunnassa sen tasoa vastaan kohtisuorassa tasossa (y') mitataan syöttöpalkin kaltevuusantureiden ($7x$, $7y$) avulla.

20 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttöpalkin suunta ilmaistaan laskemisen jälkeen kääntökulmana (β) puomin syöttöpalkin puoleisen pään kautta kulkevan pysty akselin (P) ympäri ja suuntakulmana (δ) kääntökulman (β) ja pysty akselin (P) määräämässä tasossa.

25 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syöttöpalkin (6) kaltevuutta mittaavat anturit ($7x$, $7y$) asetetaan mittaamaan syöttöpalkin (6) kaltevuutta mittaustasojen (x , y) suhteen niin, että ensimmäinen anturi ($7y$) mittaa syöttöpalkin (6) kaltevuutta puomin (3) pituussuuntaisessa ja
30 alustan (1) tasoon nähden kohtisuorassa ensimmäisessä mittaustasossa (y) syöttöpalkkiin (6) nähden poikkisuuntaisen ensimmäisen nivelen ja ensimmäiseen niveleen (4) nähden kohtisuoran toisen nivelen (5) välillä, jolloin syöttöpalkin (6) kääntäminen toisen nivelen (5) suhteen ei vaikuta
35

ensimmäiseen anturiin (7y), ja että toinen anturi (7x) asetetaan mittaamaan syöttöpalkin (6) kaltevuutta toisen nivelen (5) suhteen ensimmäiseen mittaustasoon (y) ja alustan (1) tasoon nähden kohtisuorassa toisessa mittaustasossa (x), jolloin toisen anturin (7x) antama kulma-arvo (β) korjataan laskemalla se syöttöpalkin (6) ensimmäisessä mittaustasossa (y) olevan kaltevuuden perusteella.

7. Kallionporauslaite patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, jossa laitteessa on alusta (1), alustaan (1) nivelillä (2) kääntyvästi asennettu puomi (3) ja puomin (3) päähän toisiinsa nähden kohtisuorassa olevien nivelten (4, 5) ympäri käännettävästi asennettu porakoneen syöttöpalkki (6), kaksi maan vetovoimaan perustuvaa syöttöpalkin (6) kaltevuus-anturia (7x, 7y) syöttöpalkin (6) kaltevuuden mittaamiseksi kahden toisiinsa nähden kulmassa olevan pystysuuntaisen mittaustason (x, y) suhteen ja ilmaisimet (9) anturien (7x, 7y) ilmaisemien kaltevuuden kulma-arvojen (α , β) osoittamiseksi, t u n n e t t u siitä, että siinä on laskinlaite (8), jossa on laskinosa (10) ainakin toisen anturin (7x, 7y) ilmaiseman kulma-arvon (α , β) korjaamiseksi laskemalla se syöttöpalkin (6) todellista kaltevuuskulmaa vastaavaksi ottamalla huomioon syöttöpalkin (6) kaltevuudesta anturin (7x, 7y) mittaustasoon nähden kulmassa olevassa mittaustasossa (y, x) johtuva vaikutus anturin (7x, 7y) kulma-arvoon (α , β) ja ohjausosa (11) syöttöpalkin (6) ohjaamiseksi laskemalla korjattujen kulma-arvojen perusteella ennalta määrättyyn suuntaan.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä, että alustan (1) kaltevuutta mittaavat anturit (9x, 9y) on asetettu mittaamaan alustan (1) kaltevuutta alustan (1) pituussuunnassa sitä vastaan kohtisuorassa kolmannessa mittaustasossa (y') ja vastaavasti alustan (1) poikkisuunnassa kolmanteen mittaustasoon (y') nähden kohtisuorassa ja alustan (1) tasoon

nähden kohtisuorassa neljännessä mittaustasossa (x') ja että anturit ($9x$, $9y$) on kytketty laskinosaan (8) syöttöpalkin (6) kaltevuuskulmien (α , β) korjaamiseksi todellisia syöttöpalkin kaltevuuskulmia vastaaviksi alustan (1) kaltevuuskulmien (α' , β') perusteella.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 8 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä, että syöttöpalkin (6) kaltevuutta mittaava ensimmäinen anturi ($7y$) on asetettu mittaamaan syöttöpalkin (6) kaltevuutta puomin (3) pituussuunnassa alustan (1) tason suhteen kohtisuorassa ensimmäisessä mittaustasossa (y), jolloin anturi ($7y$) sijaitsee mittaustasoon (y) nähden kohtisuoran puomin (3) ja syöttöpalkin (6) välillä sijaitsevan ensimmäisen nivelen (4) ja ensimmäiseen niveleen (4) nähden kohtisuoran toisen nivelen (5) välissä ja että toinen anturi ($7x$) on asetettu mittaamaan syöttöpalkin (6) kaltevuutta ensimmäiseen mittaustasoon (y) ja alustan (1) tasoon nähden kohtisuorassa toisessa mittaustasossa (x).

10. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 9 mukainen kallionporauslaite, jossa on alustan (1) ja puomin (3) nivelten (2) kulmat ja puomin (3) geometrinen osien pituudet ilmaisevat anturit, jotka on kytketty laskinosaan (10) puomin (3) syöttöpalkin (6) puoleisen pään aseman ja suunnan laskemiseksi alustan (1) suhteen, t u n n e t t u siitä, että alustaan (1) on asennettu alustan (1) suhteen kahdessa toisiinsa vastaan kohtisuorassa tasossa alustan (1) kaltevuuden maan vetovoiman suhteen ilmaisevat alustan (1) kaltevuusanturit ($9x$, $9y$), että laskinelin (8) kytkettävissä laskemaan puomin (3) pään todellinen asema ja suunta alustan (1) kaltevuusantureiden ($9x$, $9y$) kulma-arvojen (α' , β') perusteella, että syöttöpalkin (6) mittaustasot (x , y) on määritelty alustan (1) tasoon nähden kohtisuoran akselin (z) suuntaisiksi ja että laskinlaite (8) on kytkettävissä laskemaan syöttöpalkin (6) todellinen suunta ja asema maan vetovoiman suuntaan nähden alustan

(1) kaltevuuden kulma-arvojen (α' , β') ja puomin (3) nivelten (2) kulma-arvojen sekä puomin (3) geometrysten mittojen perusteella.

5 11. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 10 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä, että laskinlaite (8) on kytketty osoittamaan syöttöpalkin suunta kääntökulmana (β^l) puomin (3) syöttöpalkin (6) puoleisen pään kautta kulkevan pysty akselin (P, Z) ympäri ja suuntakulmana (8) kääntökulman(β) ja pysty akselin (P, Z) määräämässä tasossa.

10

Patentkrav

1. Förfarande för riktande av en bergborrningsanordnings matarbalk parallellt med det hål som skall borras, i
5 vilket förfarande matarbalkens (6) lutning mäts i två sinsemellan i vinkel belägna, vertikala mätplans (x, y) riktning med två mot matarbalkens läge proportionella givare (7x, 7y) baserade på jordens dragningskraft, av vilka vardera indikerar matarbalkens (6) lutning i det ena planets
10 (y, x) riktning, och matarbalken (6) vänds för att placera borrhålet i önskad borrhålets riktning genom att matarbalkens (6) lutning regleras i förhållande till mätplanen (x, y) på basis av de vinkelvärden för lutningen som indikeras av givarna (7x, 7y), k ä n n e t e c k n a t därav, att det
15 vinkelvärde (α , β) som givaren (7x, 7y) indikerar korrigeras så, att det beräknas motsvara matarbalkens (6) verkliga lutningsvinkel genom beaktande av den felverkan som uppkommer genom matarbalkens (6) lutning i mätplanet (y, x) beläget i vinkel till givarens mätplan (x, y), och att matarbalken (6) riktas i en förutbestämd riktning som på basis
20 av givarens korrigerade vinkelvärde beräknas motsvara den verkliga lutningsvinkeln.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att borrhålets läge och djup bestäms
25 genom att den ända av borrhålets botten (3) som är ansluten till matarbalken (6), på basis av för botten (3) och ramens (1) leder (2) uppmätta vinkelvärden och botten (3) geometriska dimensioner, placeras på en förutbestämd plats ovanför berget som skall borras, och att matarbalken
30 (6) riktas i förhållande till botten (3) på basis av de korrigerade vinkelvärdena parallellt med borrhålet i väggen som skall borras.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att ramens (1) lutning i riktning
35 av två sinsemellan i vinkel belägna, mot ramens (1) plan

vinkelräta mätplan (x' , y') mäts med två mot ramens (1) läge proportionella givare ($9x$, $9y$) baserade på jordens dragningskraft, av vilka vardera indikerar lutningen i den ena mätplanets (x' , y') riktning, att vinkelvärdena (α , β) för matarbalkens (6) lutning korrigeras i förhållande till en vertikal axel (P) så, att de motsvarar de verkliga vinklarna genom att beräkna verkan av ramens (1) lutning på vinkelvärdena (α , β) från matarbalkens (6) givare ($7x$, $7y$) och att matarbalken (6) riktas på basis av de sålunda korrigerade vinkelvärdena.

4. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att ramens (1) lutning mäts så, att bommen (2) och matarbalken (6) placeras i förhållande till ramen (1) i ett visst förutbestämt läge och att ramens (1) lutning i dess längdaxels riktning i ett mot ramens (1) plan vinkelrätt plan (y') och på motsvarande sätt i ramens (1) tvärriktning i ett mot dess plan vinkelrätt plan (y') mäts medelst matarbalkens lutningsgivare ($7x$, $7y$).

5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att matarbalkens riktning detekteras efter beräkningen som en vändningsvinkel (δ') runt vertikalaxeln (P), som löper via bommens mot matarbalken vända ända, och som en riktningsvinkel (δ) i ett av vändningsvinkeln (δ') och vertikalaxeln (P) definierat plan.

6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att givarna ($7x$, $7y$), som mäter matarbalkens (6) lutning, placeras att mäta matarbalkens (6) lutning i förhållande till mätplanen (x , y) så, att den första givaren ($7y$) mäter matarbalkens (6) lutning i bommens (3) längdriktade och i förhållande till ramens (1) plan vinkelräta första mätplan (y) mellan en i förhållande till matarbalken (6) tvärriktad första led och en i förhållande till den första leden (4) vinkelrät andra led (5), varvid vändningen av matarbalken (6) i förhållan-

de till den andra leden (5) inte påverkar den första givaren (7y), och att den andra givaren (7x) placeras att mäta matarbalkens (6) lutning i förhållande till den andra leden (5) i ett andra mätplan (x) vinkelrätt i förhållande till
5 det första mätplanet (y) och ramens (1) plan, varvid det från givaren (7x) erhållna vinkelvärdet (B) korrigeras genom att det beräknas på basis av matarbalkens (6) lutning i det första mätplanet (y).

7. Bergborrningsanordning för att förverkliga förfa-
10 randet enligt patentkravet 1, vilken anordning uppvisar en ram (1), en i ramen (1) med leder (2) vändbart monterad bom (3) och en i bommens (3) ända, runt sinsemellan vinkelrätta ledar (4, 5) vändbart monterad matarbalk (6) för bormaskin, två på jordens dragningskraft baserade lutnings-
15 givare (7x, 7y) i matarbalken (6) för mätning av matarbalkens (6) lutning i förhållande till två sinsemellan i vinkel belägna vertikala mätplan (x, y) och detektorer (9) för att visa de vinkelvärden (α , β) för lutningen som indikeras av givarna (7x, 7y), k ä n n e t e c k n a d därav,
20 att den uppvisar en räknaranordning (8) med en räknardel (10) för korrigerering av vinkelvärdet (α , β) indikerat av åtminstone den ena givaren (7x, 7y) genom att det beräknas motsvara matarbalkens (6) verkliga lutningsvinkel genom beaktande av den på matarbalkens (6) lutning i mätplanet
25 (y, x) beläget i vinkel till givarens (7x, 7y) mätplan beroende verkan på givarens (7x, 7y) vinkelvärde (α , β), och en styrdel (11) för styrning av matarbalken (6) på basis av de genom beräkning korrigerade vinkelvärdena i en förutbestämd riktning.

8. Bergborrningsanordning enligt patentkravet 7,
30 k ä n n e t e c k n a d därav, att givarna (9x, 9y), som mäter ramens (1) lutning, har placerats att mäta ramens (1) lutning i ramens (1) längdriktning i ett mot denna vinkelrätt tredje mätplan (y') och på motsvarande sätt i ramens
35 (1) tvärriktning i ett fjärde mätplan (x') vinkelrätt mot

det tredje mätplanet (y') och vinkelrätt mot ramens (1) plan och att givarna ($9x$, $9y$) är kopplade till räknardelen (8) för korrigerings av matarbalkens (6) lutningsvinklar (α , β) så, att de motsvarar matarbalkens verkliga lutningsvinklar på basis av ramens (1) lutningsvinklar (α' , β').

9. Bergborrningsanordning enligt något av patentkraven 7 - 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att den första givaren ($7y$), som mäter matarbalkens (6) lutning, har placerats att mäta matarbalkens (6) lutning i bommens (3) längdriktning i ett första mätplan (y) vinkelrätt i förhållande till ramens (1) plan, varvid givaren ($7y$) är belägen mellan den första leden (4) och den andra leden (5) som är vinkelrät i förhållande till den första leden (4), som ligger mellan den i förhållande till mätplanet (y) vinkelrätta bommen (3) och matarbalken (6), och att den andra givaren ($7x$) är placerad att mäta matarbalkens (6) lutning i det andra mätplanet (x) vinkelrätt i förhållande till det första mätplanet (y) och ramens (1) plan.

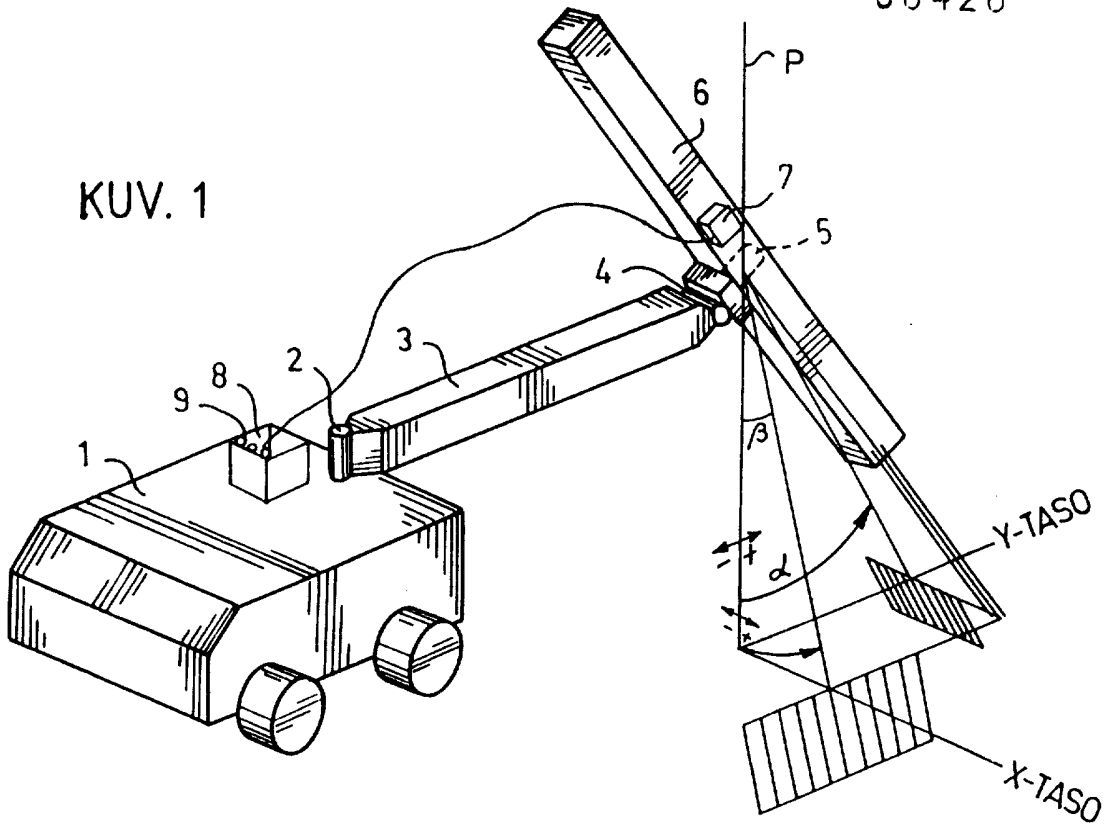
10. Bergborrningsanordning enligt något av patentkraven 7 - 9, vilken uppvisar givare, vilka indikerar vinklarna för ramens (1) och bommens (3) leder (2) och längderna av bommens (3) geometriska delar och vilka är kopplade till räknardelen (10) för att beräkna läge och riktning för bommens (3) mot matarbalken (6) vända ända i förhållande till ramen (1), k ä n n e t e c k n a d därav, att i ramen (1) i två i förhållande till ramen (1) sinsemellan vinkelrätta plan monterats lutningsgivare ($9x$, $9y$) för ramen (1), vilka indikerar ramens (1) lutning i förhållande till jordens dragningskraft, att räknarorganet (8) kan kopplas till att beräkna den verkliga positionen och riktningen för bommens (3) ända på basis av vinkelvärdena (α' , β') från lutningsgivarna ($9x$, $9y$) i ramen (1), att matarbalkens (6) mätplan (x , y) har definierats parallella med en i förhållande till ramens (1) plan vinkelrät axel (z) och att räknarorganet (8) kan kopplas till att beräkna matar-

balkens (6) verkliga riktning och position i förhållande till jordens dragningskraft på basis av vinkelvärdena (α' , β') för ramens (1) lutning och vinkelvärdena för bommens (3) leder (2) samt bommens (3) geometriska dimensioner.

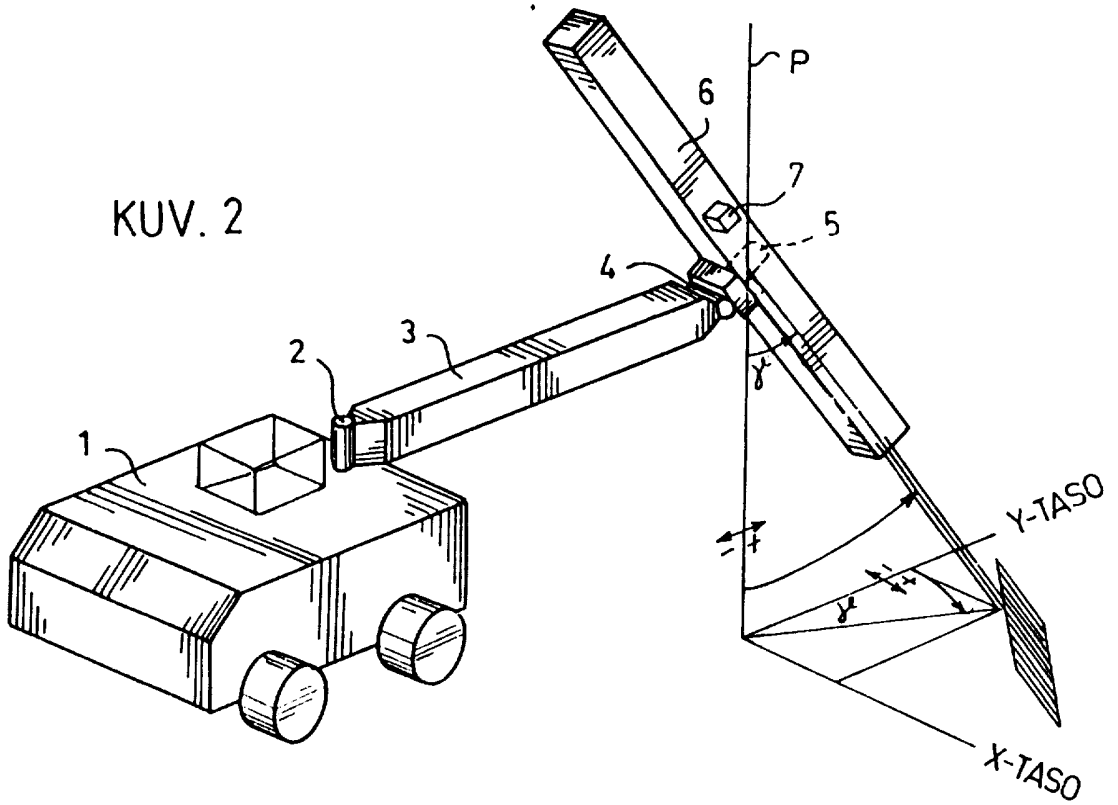
- 5 11. Bergborrningsanordning enligt något av patentkraven 7 - 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att räknar-
anordningen (8) är kopplad till att visa matarbalkens riktning som vändningsvinkeln (β) runt en vertikalaxel (P, Z),
som löper via bommens (3) mot matarbalken (6) vända ända,
10 och som riktningsvinkeln (δ) i ett av vändningsvinkeln (β) och vertikalaxeln (P, Z) definierat plan.

88426

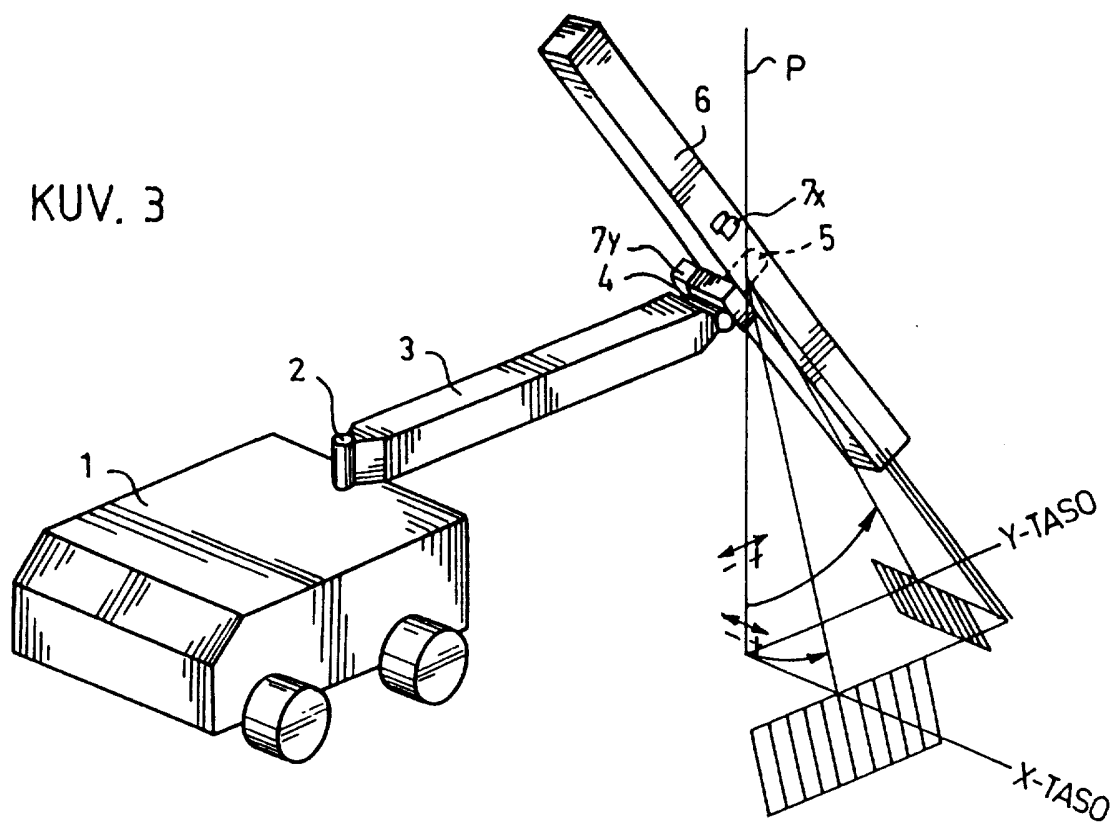
KUV. 1



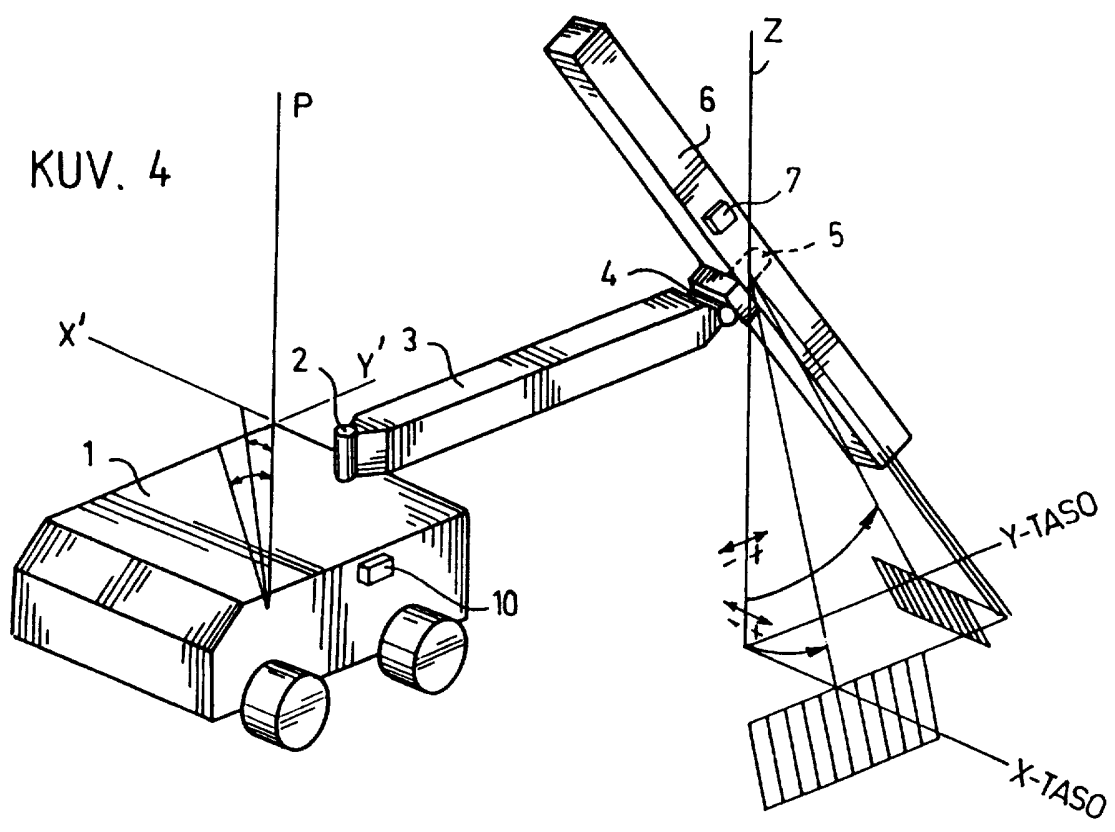
KUV. 2



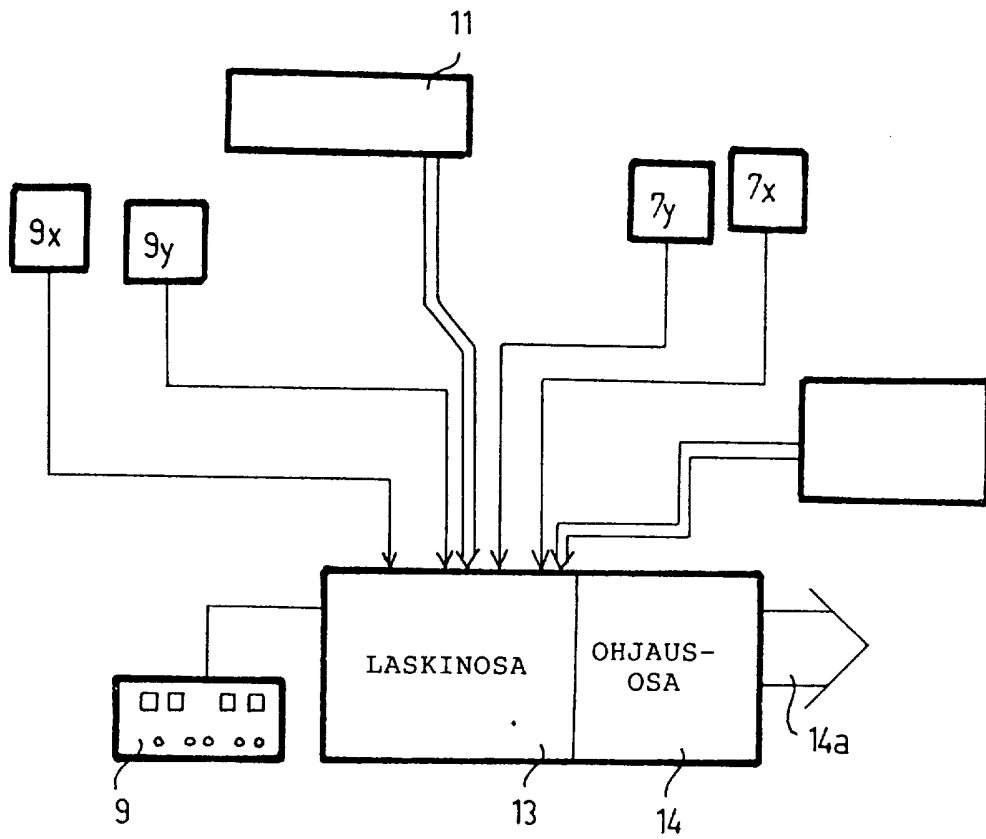
KUV. 3



KUV. 4



88426



KUV. 5