



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



FI000117570B

(10) FI 117570 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

30.11.2006

(51) Kv.lk. - Int.kl.

E21B 7/02 (2006.01)
E21B 15/04 (2006.01)
E21C 35/06 (2006.01)
E21D 9/00 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20055356

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

29.06.2005

(24) Alkupäivä - Löpdag

29.06.2005

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

30.11.2006

(73) Haltija - Innehavare

1 •Sandvik Tamrock Oy, Pihtisulunkatu 9, 33330 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Eilo,Erkki, Siuronvaltatie 463, 37140 Nokia, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Säleniemi,Tommi, Jänislahdenkatu 2 F 39, 33410 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Koskelainen,Jussi, Mallastehtaankatu 16 C 15, 33270 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab

Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi porauspaikkaan ja kallionporauslaite
Förfarande för att positionera bergborrningsapparater till bergborrningsplats samt bergborrningsapparater

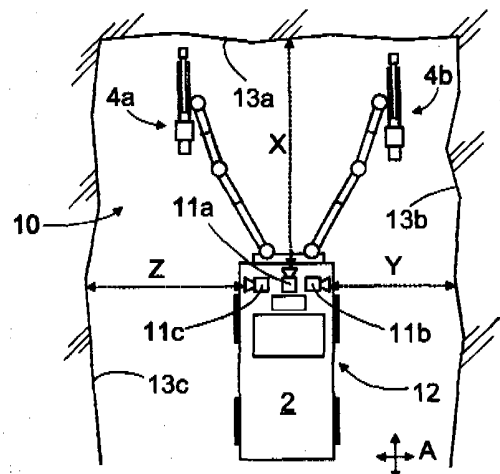
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE 2904759 A1, DE 4439601 A1, JP 2000-110488 A, JP 11-324560 A, US 6349249 B1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi porauspaikkaan sekä kallionporauslaite. Paikoituksessa kallionporauslaite (1) ajetaan paikoitusasemaan (12) niin, että sen alusta (2) on haluttujen etäisyyksien päässä porauspaikkaa (10) rajoittavista seinäpinoista (13). Paikoitusta varten laite on varustettu etäisyyksimittauslaitteilla (11). Vasta paikoituksen jälkeen aloitetaan navigointi, jossa kallionporauslaitteen sijainti kytketään porauspaikkaa koskevaan koordinaatistoon.

Uppfinningen avser ett förfarande för positionering av en bergborrningsapparat till en borrhingsplats samt en bergborrningsapparat. Vid positioneringen körs bergborrningsapparaten (1) till ett positioneringsläge (12), så att dess underrede (2) är på önskad avstånd från de väggytor (13) som avgränsar borrhingsplatsen (10). För positionering är anordningen försedd med avståndsmätanordningar (11). Först efter positionering inleds navigering, där bergborrningsapparaten läge kopplas till ett koordinatsystem som avser borrhingsplatsen.



Menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi porauspaikkaan ja kallionporauslaite

Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi porauspaikkaan, jossa menetelmässä: ajetaan kallionporauslaite porauspaikkaan ja paikoitetaan sen alusta suhteessa porauspaikkaa ympäröiviin seinäpintoihin; suoritetaan paikoituksen jälkeen navigointi, jossa kaivosajoneuvon sijainti kytketään porauspaikkaa koskevaan koordinaatistoon sekä porauskaavioon, johon on määritetty ainakin porattavien reikien suunnat; ja jossa aloitetaan porauskaavion mukaisten reikien poraus navigoinnin jälkeen.

Edelleen keksinnön kohteena on kallionporauslaite, joka käsittää: liikuteltavan alustan; ainakin yhden porauspuomin, jossa on porausyksikkö, joka käsittää syöttöpalkin, syöttövälineet sekä kallioporakoneen; ainakin yhden ohjausyksikön, johon on tallennettavissa porauskaavio, jossa on määritelty ainakin porattavien reikien suunta; ja välineet kallionporauslaitteen kytkemiseksi navigoimalla porauspaikkaa koskevaan koordinaatistoon.

Nykyisin kallionporauslaitteen paikoitus tapahtuu niin, että operattori ajaa kallionporauslaitteen porauspaikalle käyttäen silmämääräistä arviointia paikoituksessa. Kun kallionporauslaite on ajettu paikoilleen ja tukijalat on sovitettu maata vasten, voidaan suorittaa kallionporauslaitteen navigointi, jossa kallionporauslaitteen sijainti kytketään koordinaatistoon, joka on laadittu porauspaikkaa varten. Navigointi voidaan tehdä niin, että porauspaikalla on erillinen laseri, joka kohdistetaan johonkin tunnettuun paikkaan tunnelissa. Tämän jälkeen kallionporauslaitteen alustan tai porausyksikön paikka määritetään suhteessa laseriin. Tämä voi tapahtua esimerkiksi porausyksikössä olevien tähtämien avulla. Vaihtoehtoisesti alustalle on sovitettu DE-julkaisussa 3 902 127 esitetyllä tavalla laserivastaanotin, joka määrittää navigoinnin aikana alustan paikan, jonka jälkeen porauslaitteen ohjausyksikkö voi korjata koordinaatistoa porauslaitteen paikka huomioiden. Ongelmana on se, että nykyisissä ratkaisuissa kallionporauslaitteen todellinen paikka porauspaikalla selviää aikaisintaan vasta navigoinnin aikana. Mikäli navigoinnissa havaitaan, että kallionporauslaite on paikoitettu porauspaikalle niin, että sillä ei kyetä poraamaan kaikkia poraussuunnitelman mukaisia reikiä, on tukijalat laskettava alas, alusta paikoitettava uuteen paikkaan ja laite on navigoitava uudelleen. Virheellisestä paikoituksesta aiheutuvat ongelmat hidastavat ja vaikeuttavat porausta merkittävästi.

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi porauspaikkaan sekä kallionporauslaite.

5 Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että käytetään kallionporauslaitteen paikoituksen perusteena paikoitusasemaa, joka on riippuvainen kallionporauslaitteen ja porauspaikan seinäpintojen välisestä etäisyydestä; määritetään paikoituksen aikana kallionporauslaitteen alustan asemaa ainakin yhden etäisyysmittauslaitteen avulla suhteessa porauspaikan seinäpintoihin; ja paikoitetaan navigointia varten kallionporauslaite paikoitusase-
10 maan.

Keksinnön mukaiselle kallionporauslaitteelle on tunnusomaista se, että kallionporauslaite käsittää ainakin yhden etäisyysmittauslaitteen alustan sijainnin määrittämiseksi porauspaikkaa ympäröivien seinäpintojen suhteen; 15 että ohjausyksikkö käsittää ainakin yhden käyttöliittymän; että etäisyysmittauslaitteiden lukemat on sovitettu esitettäväksi operaattorille ainakin yhdessä käyttöliittymässä; ja että kallionporauslaite on sovitettu ajettavaksi navigointia varten paikoitusasemaan.

Keksinnön olennainen ajatus on, että kallionporauslaitteella on pai-
20 koitusasema, johon se ajetaan ennen kuin navigointi voidaan aloittaa. Paikoitusasema määrittyy suhteessa porauspaikkaa ympäröiviin seinäpintoihin. Kallionporauslaitteessa on yksi tai useampi etäisyysmittauslaite, jonka avulla alustan sijainti seinäpintoihin nähden voidaan määrittää paikoituksen aikana.

Keksinnön etuna on, että kallionporauslaite saadaan paikoitettua oi-
25 keaan paikkaan niin, että suunnitellut porareivät saadaan sillä poratuksi. Näin vältetään tilanteet, joissa laite on väärän ensipaikoituksen takia paikoitettava uudelleen ja navigoitava. Edelleen, kun alusta on paikoitettu puomien ulottuvuuden kannalta oikein, on porausyksiköiden liikuttelu tehokasta ja nopeaa. Keksinnön mukainen paikoitusjärjestely on suhteellisen yksinkertainen toteuttaa, eikä se vaadi mitään monimutkaisia järjestelmiä. Lisäksi keksintöä voidaan
30 soveltaa jo olemassa oleviin kallionporauslaitteisiin.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että käytetään etäisyysmittaukseen ainakin kolmea laserietäisyysmittaria.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se,
35 että kallionporauslaitteen paikoitusasema on määritetty porauskaavion yhteyteen.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että kallionporauslaitteen paikoitusasema on määritetty erilliseen tiedostoon, josta se voidaan hakea ja esittää operaattorille.

5 Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että määritetään paikoitusasema etäisyyksinä porauspaikan seinäpinoista. Nämä etäisyydet voidaan ilmoittaa operaattorille esimerkiksi jonkin näyttölaitteen avulla.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että varmistetaan ennen porauksen aloittamista porausyksiköiden peittoalat.
10 Tällöin tarkistetaan, että porausyksikkö ulottuu poraamaan ne porareiät, jotka on porauskaaviossa määritetty kyseisellä porausyksiköllä porattavaksi.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se, että määritetään navigoinnin jälkeen ainakin yhden etäisyysmittauslaitteen avulla alustan asemaa pystysuunnassa. Tähän voidaan käyttää erillisiä pystysuuntaan suunnattuja etäisyysmittauslaitteita tai vaihtoehtoisesti siihen voidaan käyttää ainakin yhtä paikoituksessa käytettyä etäisyysmittauslaitetta, joka voidaan kääntää vaakasuunnasta pystysuuntaan. Pystysuuntaisella mittauksella voidaan havaita, mikäli alusta liikkuu porauksen aikana esimerkiksi tukijalkojen vajoamisen seurauksena. Alustan kallistusta voidaan mitata käyttämällä useita ylös- tai alaspäin suunnattuja etäisyysmittauslaitteita tai yhtä tai useampaa kallistusmittauslaitetta.
20

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksinnön eräitä sovellutusmuotoja selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

25 kuvio 1 esittää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä erästä keksinnön mukaista kallionporauslaitetta, joka on paikoitettu porauspaikkaan ja navigoitu porauspaikkaa koskevaan koordinaatistoon,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti ja ylhäältä päin nähtynä erästä keksinnön mukaista järjestelyä kallionporauslaitteen paikan määrittämiseksi porauspaikalla,
30

kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä porauskaaviota,

kuvio 4 esittää kaavamaisesti erästä ohjausyksikköä ja sen käyttöliittymää, ja

kuvio 5 esittää kaavamaisesti järjestelyä kallionporauslaitteen pystysuuntaisen aseman valvomiseksi porauksen aikana.
35

Kuvioissa keksinnön eräitä sovellutusmuotoja on esitetty selvyiden vuoksi yksinkertaistettuna. Samankaltaiset osat on merkitty kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

Keksinnön eräiden sovellutusmuotojen yksityiskohtainen selostus

5 Kuviossa 1 esitetty kallionporauslaite 1 käsittää liikuteltavan alustan 2, ainakin yhden porauspuomin 3 sekä porausyksikön 4 sovitettuna porauspuomiin 3. Porausyksikkö 4 käsittää syöttöpalkin 5, johon sovitettu kallio-
porakone 6, jota voidaan liikuttaa syöttölaitteen 7 avulla syöttöpalkilla 5. Kallio-
porakone 6 käsittää ainakin iskulaitteen, jolla voidaan antaa iskupulsseja kallio-
10 porakoneeseen 6 kytkettävälle työkalulle 8, joka rikkoo niiden vaikutuksesta kal-
liota ja aikaansaa porareian muodostumisen. Edelleen voi alustan 2 yhteydes-
sä olla tukijalat 9, joiden avulla porauspaikkaan 10 ajettu kallionporauslaite 1
voidaan asettaa haluttuun asentoon, tyypillisesti vaaka-asentoon navigointia ja
porausa varten. Lisäksi kallionporauslaite 1 voi käsittää useita etäisyysmit-
15 tauslaitteita 11, kuten esimerkiksi laserietäisyysmittareita, joita voidaan käyttää
hyväksi kallionporauslaitteen 1 paikoittamisessa.

Kuviossa 2 kallionporauslaite 1 on ajettu porauspaikkaan 10, tässä tapauksessa tunnelin perään. Kallionporauslaite 1 voidaan paikoittaa ennalta
20 määriteltyyn paikoitusasemaan 12, jossa alusta 2 on ennalta määriteltyjen
etäisyyksien X, Y ja Z päässä porauspaikkaa 10 rajoittavista seinäpinoista
13a, 13b, 13c. Paikoituksen aikana alustan 2 etäisyyttä peräseinästä 13a voi-
daan mitata ensimmäisellä etäisyysmittauslaitteella 11a, edelleen alustan etäi-
syyttä sivuseinistä 13b ja 13c voidaan mitata toisella ja kolmannella etäisyys-
mittauslaitteella 11b ja 11c. Vasta sen jälkeen, kun alusta 2 on saatu paikoitet-
25 tua määriteltyyn paikoitusasemaan 12, asetetaan tukijalat 9 vasten maata ja
aloitetaan navigointi kallionporauslaitteen 1 tarkan sijainnin kytkemiseksi pora-
uspaikkaa 10 koskevaan koordinaatistoon. Joissain tapauksissa etäisyysmitta-
us kallion seinäpintoihin 13 voidaan tehdä jopa vain yhden etäisyysmittauslait-
teen 11 avulla tai toisaalta etäisyysmittauslaitteita 11 voi olla useampikin kuin
30 kolme. Etäisyysmittauslaite 11 voi olla sovitettu kääntymään ennalta määrät-
tyihin mittausasemiin tai se voi pyöriä niin, että se mittaa etäisyyksiä useisiin
suuntiin.

Kuviossa 3 on esitetty eräs porauskaavio 14, jossa voi olla määritel-
ty porattavien reikien aloituspisteiden 15 sijainnit ja suunnat 16. Esimerkiksi ns.
35 pitkäreikäporauksessa, jossa porareiat voidaan porata viuhkamaisesti, voi riit-
tää, että porauskaavio 14 määrittelee vain porattavien reikien suunnat 16. Li-

säksi porauskaavioon 14 voi olla määritetty kallionporauslaitteen 1 paikoitus-
 asema X-, Y- ja Z-suuntaisina mittoina. Porauskaavioon 14 voi olla havainnol-
 listettu symbolilla 17 kallionporauslaitteen suunniteltu sijainti paikoitusasemas-
 sa. Porauskaaviota 14 suunniteltaessa symboli 17 voidaan sijoittaa poraus-
 5 kaavioon 14, jonka jälkeen suunnitteluohjelma voi laskea paikoitusasemalle X-,
 Y- ja Z-suuntaiset etäisyydet ja voi sovittaa ne osaksi porauskaaviota 14 tai
 johonkin erilliseen tiedostoon, joka voidaan hakea kallionporauslaitteen 1 oh-
 jausyksikön 30 muistiin. Edelleen porauskaavio 14 voidaan esittää kallionpo-
 rauslaitteen 1 ohjausyksikön 30 näyttölaitteessa. Operaattori voi ennen paikoi-
 10 tusta hakea ohjausyksikön näytölle kutakin porauskatkoa varten laaditun po-
 rauskaavion 14. Etäisyysmittauslaitteiden 11 lukemat voidaan esittää operaat-
 torille yhteisellä tai erillisillä näyttölaitteilla. Seuraamalla näyttölaitteiden luke-
 mia ja vertaamalla niitä porauskaaviossa 14 ilmoitettuun paikoitusasemaan 12,
 saadaan kallionporauslaite 1 ajettua riittävän tarkasti suunniteltuun paikkaan
 15 porauspaikalla 10. Paikoitusaseman 12 X-, Y- ja Z-suuntaisille mitoille voi olla
 määritetty toleranssit, joiden sisällä paikoitusasemaan ajetun alustan 2 on olta-
 va, ennen kuin navigointi voidaan aloittaa.

Kuviossa 4 on esitetty eräs käyttöliittymä 18, jonka näytöllä 19 on
 esitetty paikoitusaseman 12 suunnitellut etäisyydet kallion seinäpinoista 13.
 20 Käyttöliittymässä 18 voidaan esittää samanaikaisesti tai eriaikaisesti myös
 etäisyysmittauslaitteiden 11 lukemat. Edelleen voidaan käyttöliittymässä 18
 osoittaa jollakin sopivalla ilmaisimella 20 tai muulla tavoin ne X-, Y- tai Z-
 suuntaiset etäisyydet, jotka vielä poikkeavat ennalta määritellyistä etäisyyksis-
 tä. Sen jälkeen, kun alusta 2 on saatu ajettua määriteltyyn paikoitusasemaan,
 25 voi ohjausyksikkö 30 antaa käyttöliittymän 18 avulla hyväksynnän paikoituksel-
 le ja voi antaa luvan navigoinnin aloittamiselle. Tämä voi tapahtua esimerkiksi
 visuaalisesti tai äänimerkin avulla. Edelleen ohjausyksikkö 30 ja käyttöliittymä
 18 voivat olla järjestetyt opastamaan operaattoria paikoituksen suorittamiseksi.

On myös mahdollista automatisoida kallionporauslaitteen 1 ajo pai-
 30 koitusasemaan 12. Tällöin ohjausyksikköön 30 voi olla asetettu ohjausmoodi,
 joka voidaan kytkeä päälle sen jälkeen, kun kaivosajoneuvo 1 on ensin ajettu
 porauspaikan 10 lähelle. Tämän jälkeen ohjausyksikkö 30 voi ajaa automaatti-
 sestisesti kallionporauslaitteen 1 ennalta määriteltyyn paikoitusasemaan 12, ajaa
 tukijalkojen 9 avulla alustan 2 vaakasuoraan asentoon hyödyntämällä kallis-
 35 tusmittauslaitetta 21, sekä antaa sen jälkeen luvan navigoinnin aloittamiselle.

Paikoitusasema 12 voidaan määrittää etukäteen esimerkiksi porauskaavion suunnittelun yhteydessä, kuten edellä on kuvattu, tai paikoitusasema 12 voi määrittyä operaattorin kokemuksen perusteella, kallionporauslaitteen käyttöohjeiden perusteella tai jonkin muun ohjeistuksen perusteella.

5 Kuviossa 5 on esitetty kallionporauslaite 1 poraustilanteessa. Kallionporauslaitteen 1 alustalla 2 voi olla useita etäisyysmittauslaitteita 11 suunnattuna porauksen aikana porauspaikkaa 10 pystysuunnassa B rajoittavaan pintaan, eli kattopintaan 13d tai vaihtoehtoisesti lattiapintaan 13e. Monitoroimalla näiden etäisyysmittauslaitteiden 11 avulla alustan pystysuuntaisia liikkeitä, voidaan esimerkiksi havaita, mikäli tukijalat 9 painuvat lattiapintaan 13e. Tilanteissa, joissa kaikki tukijalat 9 painuvat lattiapintaan 13e, ei pystysuuntaista liikettä B välttämättä havaita kallistusmittauslaitteiden 21 tai vastaavien avulla, sillä tällöin alusta 2 voi säilyttää vaakasuunansa. Sen sijaan kunkin etäisyysmittauslaitteen 11 avulla voidaan havaita poikkeamat alkuperäisiin mit-
15 taustuloksiin ja näin voidaan havaita sekä alustan 2 kallistukset että alustan pystysuuntainen siirtymä. Alustalle 2 voi olla sovitettu yksi tai useampia kiinteästi ylöspäin tai alaspäin osoittavia yksittäisiä laserimittauslaitteita 11d tai vaihtoehtoisesti voi paikoituksessa käytettävän etäisyysmittauslaitteen 11b yhteyteen olla sovitettu ylöspäin tai alaspäin osoittava etäisyysmittauslaite 11e, jolloin
20 etäisyysmittauslaitteet 11b ja 11e muodostavat eräänlaisen mittausyksikön 31. Joissain tapauksissa laserimittauslaitteen säde voidaan kääntää prisman avulla vaakasuunnasta A pystysuuntaan B sen jälkeen, kun alusta 2 on ajettu paikoitusasemaan. Eräs mahdollisuus on vielä se, että paikoitukseen käytettävä etäisyysmittauslaite 11a on sovitettu alustalle 2 kääntöelimen 22 avulla niin,
25 että se voidaan kääntää suunnassa C vaakasuuntaiseen A mittausasentoon ja pystysuuntaiseen B mittausasentoon kulloinkin suoritettavan mittauksen mukaan. On myös mahdollista, että jopa vain yksi etäisyysmittauslaite 11 on sovitettu monitoroimaan kallionporauslaitteen 1 pystysuuntaista B asemaa laitteen vajoamisen havaitsemiseksi, ja että yksi tai useampi kallistusmittauslaite 21 on
30 sovitettu tarkkailemaan alustan 2 kallistumista. Monitoroinnin tulokset voidaan johtaa etäisyysmittauslaitteelta 11 ja kallistusmittauslaitteelta 21 ohjausyksikölle 30 analysointia varten. Mikäli mittauksilla havaitaan, että kallionporauslaitteen pystysuuntaisessa B asemassa on tapahtunut muutos, voidaan sen asemaa korjata säätämällä tukijalkoja 9. Edelleen on mahdollista suorittaa navigointi uudelleen, mikäli pystysuuntaisessa asemassa on tapahtunut oleellisia muutoksia. Ohjausyksikkö 30 voi olla sovitettu ilmaisemaan operaattorille, että
35

pystysuuntaisessa asemassa on tapahtunut muutos, ja edelleen ohjausyksikkö voi ehdottaa operaattorille tukijalkojen uudelleen asettelua tai uudelleen navigointia. On myös mahdollista se, että muuttuneen pystyaseman perusteella tehdään ohjausyksikössä korjauksia käytettävään koordinaatistoon. Edelleen
5 on mahdollista, että ohjausyksikkö on sovitettu suorittamaan edellä esitettyjä korjaustoimenpiteitä automaattisesti sen jälkeen, kun ennalta määriteltyä suurempi muutos pystyasemassa on tapahtunut. Pystysuuntaisen aseman monitoroinnin ja siihen liittyvien mittalaitteiden ei välttämättä tarvitse liittyä paikoitus-
10 asemaan paikoitukseen, vaan niitä voidaan hyödyntää itsenäisesti.

10 Todettakoon, että paikoitusaseman sijainti voi riippua mm. käytettävästä louhintamenetelmästä. Tyypillisessä tunnelin porauksessa kallionporauslaite pyritään paikoittamaan tunnelin keskilinjalle. Vaihtoehtoisesti paikoitus-
15 asema voi olla määritetty porauspaikan johonkin reunaan, esimerkiksi tilanteissa, joissa tunnelin perän louhinta tapahtuu kahdessa tai useammassa vaiheessa. Paikoitusaseman määrittelyssä voidaan myös huomioida porauspaikalla olevat esteet sekä muut kallionporaus- ja kaivoslaitteet.

Keksintö ei rajoitu käytettäväksi ainoastaan tunneleiden perien poraukseen, vaan sitä voidaan hyödyntää missä tahansa kallionporausmenetelmässä, jossa on tarve saada paikoitettua kallionporauslaite ennalta määrättyyn
20 porausasemaan poraussuunnitelmassa määritettyjen porareikien poraamista varten.

Joissain tapauksissa tässä hakemuksessa esitettyjä piirteitä voidaan käyttää sellaisenaan, muista piirteistä huolimatta. Toisaalta tässä hakemuksessa esitettyjä piirteitä voidaan tarvittaessa yhdistellä erilaisten kombinaatioiden muodostamiseksi.
25

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patentti-
vaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi porauspaikkaan, jossa menetelmässä:

ajetaan kallionporauslaite (1) porauspaikkaan (10) ja paikoitetaan sen alusta (2) suhteessa porauspaikkaa (10) ympäröiviin seinäpintoihin (13);

suoritetaan paikoituksen jälkeen navigointi, jossa kaivosajoneuvon (1) sijainti kytketään porauspaikkaa (10) koskevaan koordinaatistoon sekä porauskaavioon (14), johon on määritetty ainakin porattavien reikien suunnat (16); ja jossa

aloitetaan porauskaavion (14) mukaisten reikien poraus navigoinnin jälkeen;

tunnettu siitä, että

käytetään kallionporauslaitteen (1) paikoituksen perusteena paikoitusasemaa (12), joka on riippuvainen kallionporauslaitteen (1) ja porauspaikan (10) seinäpintojen (13a, 13b, 13c) välisestä etäisyydestä;

määritetään paikoituksen aikana kallionporauslaitteen (1) alustan (2) asemaa ainakin yhden etäisyysmittauslaitteen (11a, 11b, 11c) avulla suhteessa porauspaikan (10) seinäpintoihin; ja

paikoitetaan navigointia varten kallionporauslaite (1) paikoitusasemaan (12).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

määritetään kallionporauslaitteen paikoitusasema (12) porauskaavion (14) yhteyteen.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

näytetään etäisyysmittauslaitteiden (11) mittaustulokset ainakin yhdessä käyttöliittymässä (18); ja

ajetaan kallionporauslaite (1) manuaalisesti paikoitusasemaan (12) huomioiden ennalta määritellyt porausasema (12) ja etäisyysmittauksen tulokset.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

määritetään paikoitusasema (12) etäisyyksinä porauspaikan (10) seinäpinnoista (13).

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

mitataan kallionporauslaitteen (1) paikkaa ainakin kolmella laserietäisyysmittarilla (11a, 11b, 11c);

mitataan ensimmäisellä laserietäisyysmittarilla (11a) alustan (2) etäisyyttä edessä olevaan seinäpintaan (13a); ja

mitataan toisella ja kolmannella laserietäisyysmittarilla (11b, 11c) etäisyyksiä alustan (2) sivuilla oleviin seinäpintoihin (13b, 13c).

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

varmistetaan kallionporauslaitteen (1) ohjausyksikössä (30) ennen porauksen aloittamista, että porausyksikkö (4) ulottuu poramaan porareiat, jotka on porauskaaviossa (14) määritetty kyseisellä porausyksiköllä (4) porattavaksi.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

määritetään navigoinnin jälkeen ainakin kahden etäisyysmittauslaitteen (11d, 11e) avulla alustan (2) asemaa pystysuunnassa (B).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

käytetään ainakin yhtä paikoituksessa käytettyä etäisyysmittauslaitetta (11a) alustan (2) pystysuuntaisessa (B) asemassa navigoinnin jälkeen tapahtuvien muutosten havaitsemiseen.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

ajetaan kallionporauslaite (1) ohjausyksikön (30) ohjaamana automaattisesti paikoitusasemaan (12).

10. Kallionporauslaite, joka käsittää:

liikuteltavan alustan (2);

ainakin yhden porauspuomin (3), jossa on porausyksikkö (4), joka käsittää syöttöpalkin (5), syöttövälineet (7) sekä kallioporakoneen (6);

ainakin yhden ohjausyksikön (30), johon on tallennettavissa porauskaavio (14), jossa on määritely ainakin porattavien reikien suunta (16); ja

välineet kallionporauslaitteen (1) kytkemiseksi navigoimalla porauspaikkaa (10) koskevaan koordinaatistoon,

tunnettu siitä,

että kallionporauslaite (1) käsittää ainakin yhden etäisyysmittauslaitteen (11) alustan (2) sijainnin määrittämiseksi porauspaikkaa (10) ympäröivien seinäpintojen (13) suhteen;

että ohjausyksikkö (30) käsittää ainakin yhden käyttöliittymän (18);

että etäisyysmittauslaitteiden (11) lukemat on sovitettu esitettäväksi operaattorille ainakin yhdessä käyttöliittymässä; ja

että kallionporauslaite (1) on sovitettu ajettavaksi navigointia varten paikoitusasemaan (12), joka on riippuvainen kallionporauslaitteen (1) ja porauspaikan (10) seinäpintojen (13a, 13b, 13c) välisestä etäisyydestä.

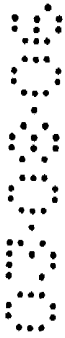
11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen kallionporauslaite, tunnettu siitä,

että ohjausyksikölle (30) on annettu ainakin yksi paikoitusasema (12), johon on määritelty alustan (2) etäisyydet porauspaikkaa (10) ympäröivistä seinäpinnoista (13); ja

että ohjausyksikkö (30) on sovitettu esittämään käyttöliittymässä (18) paikoitusasemaa (12) koskevat mitat operaattorille.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen kallionporauslaite, tunnettu siitä,

että ohjausyksikkö (30) on sovitettu hyväksymään navigoinnin aloittamisen vasta sen jälkeen, kun kallionporauslaite (1) on paikoitettu paikoitusasemaan (12).



Patentkrav

1. Förfarande för positionering av en bergbörningsrigg på en borrhingsplats, i vilket förfarande:

5 bergbörningsriggen (1) körs till borrhingsplatsen (10) och dess underrede (2) positioneras i förhållande till de väggytor (13) som omger borrhingsplatsen (10);

10 efter positioneringen utförs navigering, där ett gruvfordons (1) läge kopplas till ett koordinatsystem som avser borrhingsplatsen (10) samt ett borrhingschema (14), där åtminstone riktningarna (16) för hålen som skall borraras har bestämts; och vari

borrningen av hålen enligt borrhings-schemat (14) inleds efter navigeringen;

k ä n n e t e c k n a t av att

15 som grund för positioneringen av bergbörningsriggen (1) används ett positioneringsläge (12), som är beroende av avståndet mellan bergbörningsriggen (1) och väggytorna (13a, 13b, 13c) på borrhingsplatsen (10);

under positioneringen bestäms läget för bergbörningsriggens (1) underrede (2) med hjälp av åtminstone en avståndsmätanordning (11a, 11b, 11c) i förhållande till väggytorna på borrhingsplatsen (10); och

20 för navigeringen positioneras bergbörningsriggen (1) i ett positioneringsläge (12).

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att

bergbörningsriggens positioneringsläge (12) bestäms i samband med borrhings-schemat (14).

25 3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att avståndsmätanordningarnas (11) mätresultat visas i åtminstone ett användargränssnitt (18); och

30 bergbörningsriggen (1) körs manuellt till positioneringsläget (12) med beaktande av det förutbestämda borrhingsläget (12) och resultaten av avståndsmätningen.

4. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att positioneringsläget (12) bestäms som avstånd från väggytorna (13) på borrhingsplatsen (10).

35 5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att

bergborrningsriggens (1) plats mäts med åtminstone tre laseravståndsmätare (11a, 11b, 11c);

med den första laseravståndsmätaren (11a) mäts underredets (2) avstånd till väggytan (13a) framför; och

5 med den andra och tredje avståndsmätaren (11b, 11c) mäts avstånd till väggytorna (13b, 13c) på underredets (2) sidor.

6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att

10 i bergborrningsriggens (1) styrenhet (30) säkras innan borringen inleds att borrningsenheten (4) når att borra borrhålen, som bestämts att borras i borrningssschemat (14) med borrningsenheten (4) i fråga.

7. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att

15 efter navigeringen bestäms underredets (2) läge i vertikalriktningen (B) med hjälp av åtminstone två avståndsmätanordningar (11d, 11e).

8. Förfarande enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone en avståndsmätanordning (11a) som använts vid positioneringen används för detektering av ändringar i underredets (2) vertikala (B) läge, vilka ändringar sker efter navigeringen.

20 9. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att

bergborrningsriggen (1) körs styrd av styrenheten (30) automatiskt till positioneringsläget (12).

10. Bergborrningsrigg, vilken omfattar:

25 ett flyttbart underrede (2);

åtminstone en borrningsbom (3) med en borrningsenhet (4), som omfattar en matarbalk (5), matardon (7) samt en bergborrmaskin (6);

30 åtminstone en styrenhet (30), i vilken ett borrningssschema (14) kan lagras, där åtminstone riktningen (16) för hålen som skall borras har bestämts; och

don för koppling av bergborrningsriggen (1) genom navigering till ett koordinatsystem som avser borrningsplatsen (10),

k ä n n e t e c k n a d av

35 att bergborrningsriggen (1) omfattar åtminstone en avståndsmätanordning (11) för bestämning av underredets (2) läge i förhållande till de väggytor (13) som omger borrningsplatsen (10);

att styrenheten (30) omfattar åtminstone ett användargränssnitt (18);

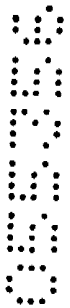
att avståndsmätanordningarnas (30) värden är anordnade att presenteras för operatören i åtminstone ett användargränssnitt; och

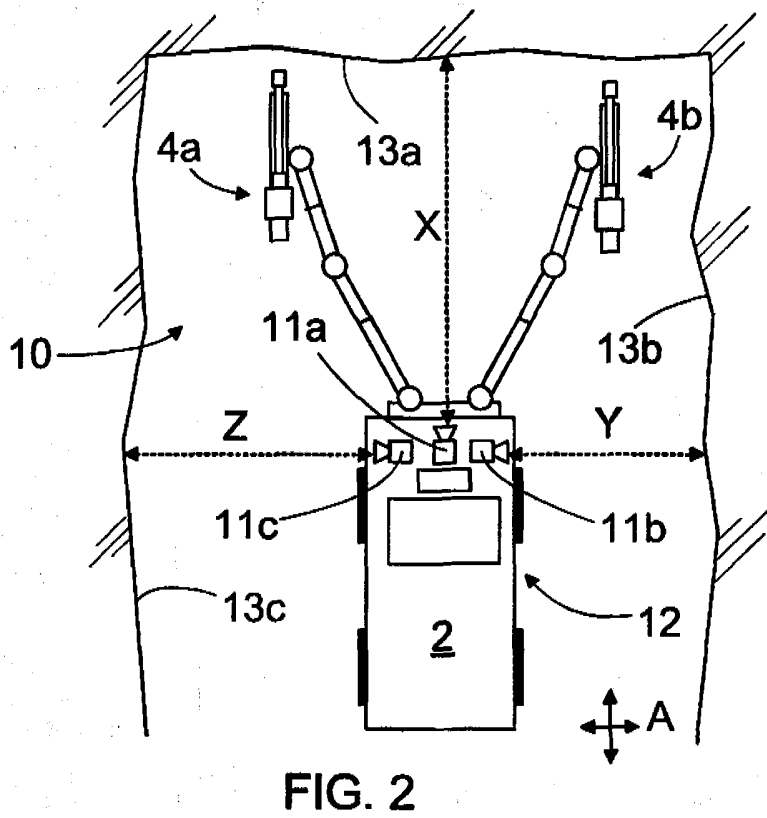
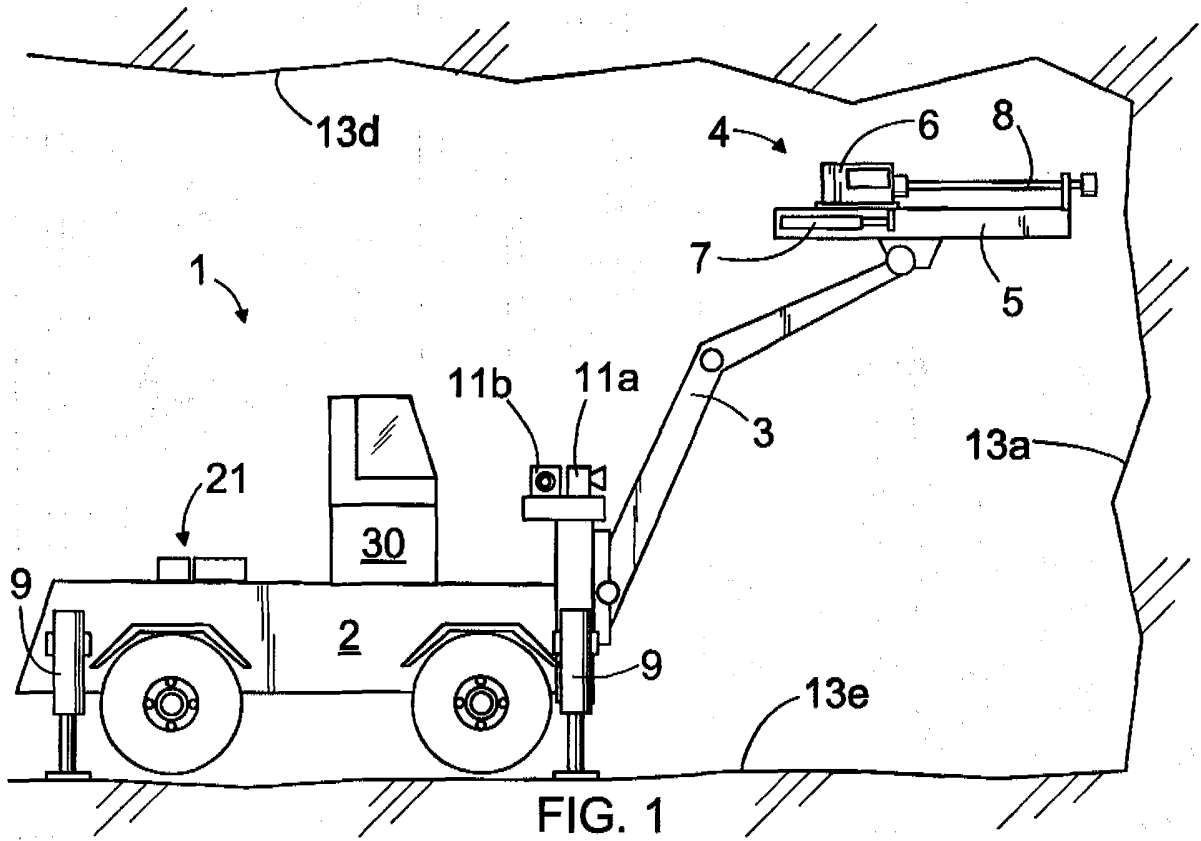
5 att bergborrningsriggen (1) är anordnad att köras för navigering till ett positioneringsläge (12), som är beroende av avståndet mellan bergborrningsriggen (1) och väggytorna (13a, 13b, 13c) på borrhingsplatsen (10).

11. Bergborrningsrigg enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d av
10 att för styrenheten (30) getts åtminstone ett positioneringsläge (12), i vilket underredets (2) avstånd från väggytorna (13) som omger borrhingsplatsen (10) har bestämts; och

att styrenheten (30) är anordnad att presentera i användargränssnittet (18) måtten som avser positioneringsläget (12) för operatören.

12. Bergborrningsrigg enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d av
15 att styrenheten (30) är anordnad att godkänna inledandet av navigeringen först efter att bergborrningsriggen (1) har positionerats i positioneringsläget (12).





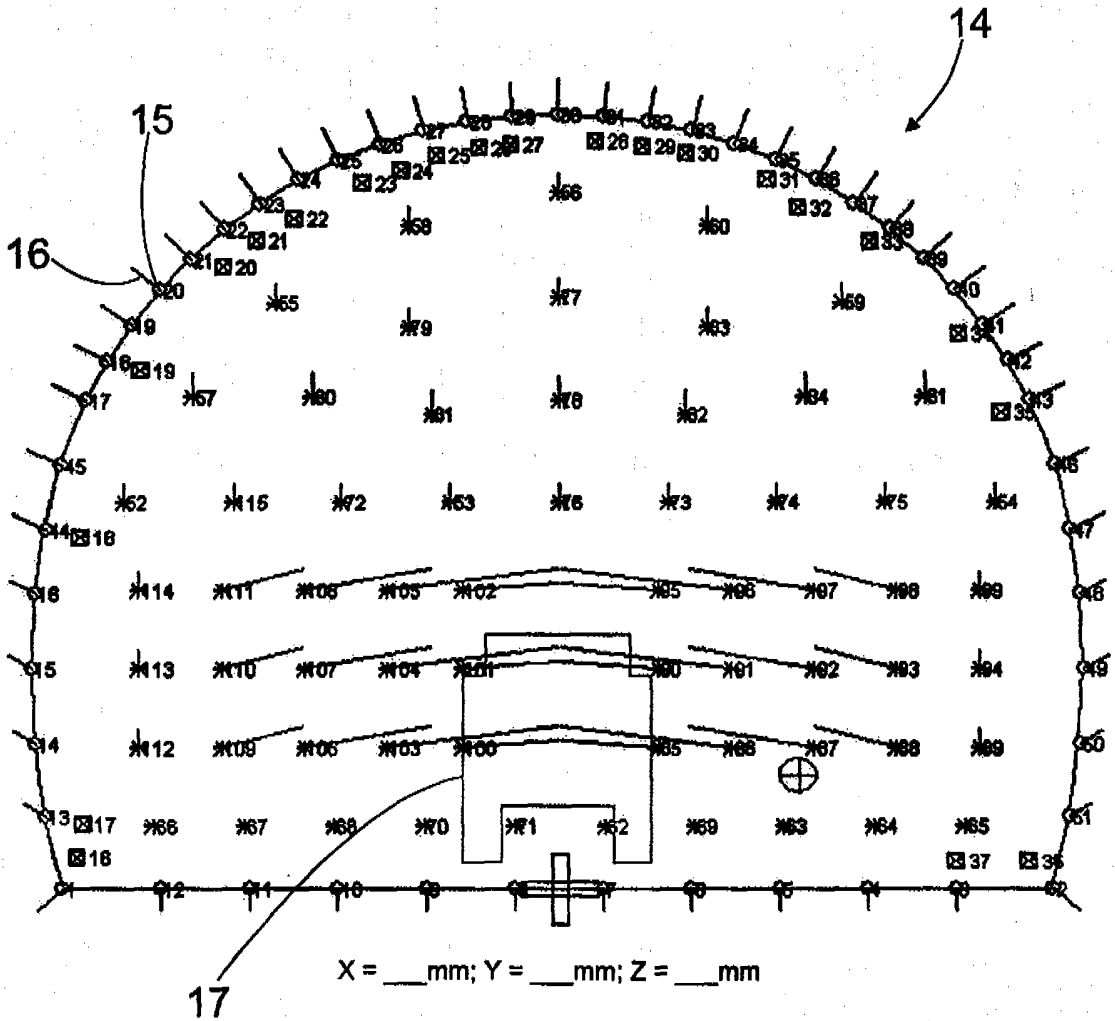


FIG. 3

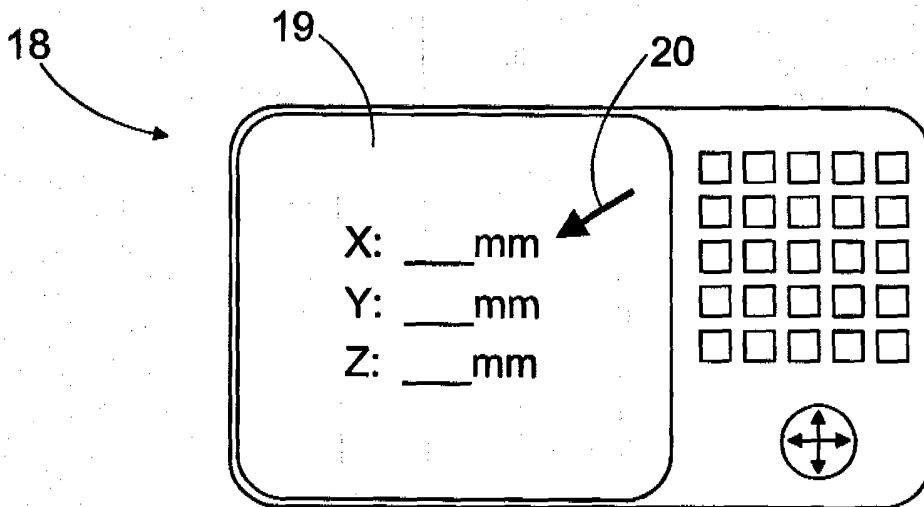


FIG. 4



