



(12) **PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT**

(10) **FI 119780 B**

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

13.03.2009

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

E21D 9/00 (2006.01)

E21B 7/02 (2006.01)

E21B 44/00 (2006.01)

SUOMI – FINLAND

(FI)

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN**

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20075262

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag

17.04.2007

(24) Alkupaivä - Löpdag

17.04.2007

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

18.10.2008

(73) Haltija - Innehavare

1 •Sandvik Mining and Construction Oy, Pihituslunkatu 9, 33330 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Haverinen, Eemeli, Tuomiokirkonkatu 8 A 12, 33100 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä porauskaavion muokkaamiseksi, kallionporauslaite sekä ohjelmistotuote

Förfarande för bearbetning av borrhingsdiagram, bergborrningsanordning samt programprodukt

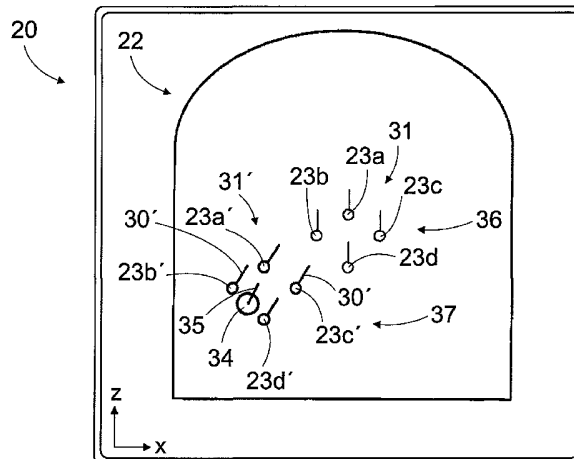
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

JP 2005220627 A, US 4639868 A, WO 03/025341 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä ja ohjelmistotuote porauskaavion muokkaamiseksi sekä kallionporauslaite. Porauskaaviosta (22) voidaan valita yksi tai useampi porareikä (23), jonka paikkaa halutaan muuttaa ennen porausta. Porareijälle osoitetaan porausyksikön (5) avulla uusi paikka (37), minkä jälkeen porauskaavio päivitetään.

Uppfinningen avser ett förfarande och en programvaruprodukt för bearbetning av en borrhplan, samt en bergborrningsrigg. I en borrhplan (22) kan ett eller flera borrhål (23) väljas som man önskar ändra platsen för före borring. Med hjälp av en borrhingsenhet (5) anvisas en ny plats (37) för borrhålet, varefter borrhplanen uppdateras.



Menetelmä porauskaavion muokkaamiseksi, kallionporauslaite sekä ohjelmistotuote

Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on menetelmä porauskaavion muokkaamiseksi. Menetelmässä operaattori muokkaa kallionporauslaitteen ohjausyksikköön ladattua porauskaaviota ennen sen toteuttamista. Edelleen keksinnön kohteena on kallionporauslaite, jonka ohjausyksikköön on ladattu porauskaavio, jota voidaan muokata. Vielä on keksinnön kohteena menetelmän toteuttava ohjelmistotuote. Keksinnön kohde on määritelty tarkemmin hakemuksen itsenäisten patenttivaatimusten johdannoissa.

Kalliota louhitaan yleensä ennalta määritellyn suunnitelman mukaisesti. Jotta kallion rikkominen tapahtuu räjäytettäessä halutulla tavalla, porataan kutakin katkoa varten porareivät ennalta laaditun porauskaavion mukaisesti. Porauskaaviossa on tyypillisesti määritetty ainakin porattavien reikien aloituspisteet ja poraussuunnat. Lisäksi siinä voi olla määritettynä muita poraukseen liittyviä tietoja, kuten esimerkiksi poraussyvyys ja porareivän halkaisija. Porauskaavio laaditaan toimistotyönä porauspaikan ulkopuolella, jolloin porauskaavion suunnittelijalla ei ole aivan täsmällistä tietoa porauspaikan olosuhteista. Lisäksi porauskaaviot laaditaan etukäteen, minkä vuoksi porauskaavioiden suunnittelussa ei voida ottaa huomioon räjäytyksessä mahdollisesti syntyneitä virheitä. Niinpä porauskaaviota tulee pystyä muokkaamaan vielä porauspaikalla. Tunnettua on se, että operaattori muokkaa kallionporauslaitteen ohjausyksikön näyttölaitteessa porauskaaviota käyttämällä näyttölaitteen käyttöliittymän näppäimistöä, hiirtä tai muuta osoitinlaitetta. Ainakin monimutkaisempia muokkauksia tehtäessä on ongelmana kuitenkin se, että näyttölaitteella on mahdollista tehdä epähuomiossa sellaisia muokkauksia, joiden toteuttaminen käytännössä on hankalaa tai jopa mahdotonta. Tämä johtuu ainakin osittain siitä, että näyttölaitteessa tilanne esitetään kaksiulotteisena kuviona, kun taas poraaminen on kolmiulotteista toimintaa.

30 Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu menetelmä ja ohjelmistotuote porauskaavion muokkaamiseksi porauspaikalla sekä kallionporauslaite, joka mahdollistaa uudenlaisen ja parannetun tavan muokata porauskaaviota porauspaikalla.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että valitaan ainakin yksi porauskaavion porareikä ja kytketään valitun porareian aloituspaikan sijainti porausyksikön sijaintiin; siirretään porausyksikkö manuaalisesti haluttuun paikkaan porauspaikalla; ja muokataan porauskaaviota siirtämällä valitun porareian aloituspaikka alkuperäisestä paikasta porausyksiköllä osoitettuun uuteen paikkaan.

Keksinnön mukaiselle kallonporauslaitteelle on tunnusomaista se, että ohjausyksikköön on ladattavissa ohjelmistotuote, jonka suorittaminen on sovitettu aikaansaamaan seuraavat toimenpiteet: valitsemaan operaattorin osoittamana ainakin yhden porauskaavion porareian ja kytkemään valitun porareian aloituspaikan sijainnin porausyksikön sijaintiin; muokkaamaan porauskaaviossa valitun porareian aloituspaikkaa alkuperäisestä paikasta uuteen paikkaan vasteena porausyksikön manuaaliseen siirtoon; sekä päivittämään porauskaaviota tehdyillä muutoksilla.

Keksinnön mukaiselle ohjelmistotuotteelle on tunnusomaista se, että ohjelmistotuotteen suorittaminen on sovitettu aikaansaamaan seuraavat toimenpiteet: valitsemaan operaattorin osoittamana ainakin yhden porauskaavion porareian ja kytkemään valitun porareian aloituspaikan sijainnin porausyksikön sijaintiin; muokkaamaan porauskaaviossa valitun porareian aloituspaikkaa alkuperäisestä paikasta uuteen paikkaan vasteena porausyksikön manuaaliseen siirtoon; sekä päivittämään porauskaaviota tehdyillä muutoksilla.

Keksinnön ajatus on, että porausyksikköä käytetään porauskaavion muokkaamisessa. Porauskaaviosta valitaan ensin yksi tai useampia reikiä, joiden aloituspisteiden paikat operaattori haluaa jostakin syystä muuttaa. Siirrettävien porareikien sijainti kytketään ohjausyksikössä porausyksikön todelliseen sijaintiin. Operaattori ohjaa manuaalisesti porausyksikön haluamaansa paikkaan porauspaikalla, jonka jälkeen ohjausyksikkö päivittää siirretyille porareikille uuden sijainnin porausyksikön osoittamaan paikkaan.

Keksinnön etuna on, että operaattori voi käteväällä ja havainnollisella tavalla muokata porauspaikalla porauskaaviota. Koska porareikien paikkojen siirrot tehdään porausyksikön avulla, tulee automaattisesti varmistetuksi se, että siirretyt porareiat voidaan myös käytännössä porata. Edelleen operaattori kykenee käyttämään hyväkseen kaiken tilan, jonka porauspaikka sallii. Lisäksi operaattori näkee porauspuomin liikeradat ja puomin nivelien mahdollistamat asennot sekä osaa ottaa huomioon tarvittavan tilan myös silloin, kun porataan

usealla porausyksiköllä samanaikaisesti. Lisäksi eräs havainnollisuuden etu on saavutettava nopeus.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että valitaan siirrettävä porareikä ohjausyksikön näyttölaitteessa osoitinlaitteen avulla. Osoitinlaite voi
5 olla esimerkiksi ohjainsauva, hiiri, näppäimistö, kosketusnäyttö tai vastaava, jolla yksi tai useampi porauskaavion porareikä voidaan valita muokkausta varten. Edelleen on mahdollista, että porausyksikön manuaaliset ohjauslaitteet voidaan kytkeä ohjaamaan tilapäisesti näyttölaitteen osoitinlaitetta. Näyttölaitteen avulla tehtävä porareiän valinta on nopeaa ja havainnollista.

10 Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että valitaan siirrettävä porareikä antamalla porareiän ID-tunniste tai vastaava ohjausyksikölle.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että siirretään valitun porareiän paikka samanaikaisesti porausyksikköä liikuttaessa.

15 Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että siirretään valitun porareiän paikka vasta sen jälkeen, kun porausyksikkö on siirretty haluttuun paikkaan ja operaattori on hyväksynyt siirron.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että näytetään siirrettävän porareiän alkuperäinen paikka sekä uusi paikka ohjausyksikön näyttölaitteessa. Tällöin operaattorin on helppoa verrata muutosta alkuperäiseen tilanteeseen, jolloin hän voi arvioida muutoksen suuruutta ja vaikutusta.
20

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että valitaan siirrettäväksi useita porauskaavion porareikiä, jotka muodostavat porareikäryhmän. Kaikkien porareikäryhmään kuuluvien porareikien aloituspaikat siirretään samanaikaisesti uuteen paikkaan, joka on osoitettu porausyksiköllä. Porareikien
25 aloituspaikkojen keskinäinen asema toisiinsa nähden säilytetään kuitenkin siirron aikana muuttumattomana. Toki operaattori voi siirron jälkeen muokata myös porareikäryhmän reikien keskinäistä sijaintia. Tämän sovellutuksen ansiosta operaattorin on nopea ja helppo tehdä muutoksia porauskaaviioon. Operaattori voi valita haluamansa osan porauskaaviosta, esimerkiksi avauksen ja
30 siihen kuuluvat porareivät, minkä jälkeen hän voi osoittaa avaukselle uuden paikan.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että säilytetään siirrettävän porareiän poraussuunta muuttumattomana. Tällöin porausyksikön avulla tehtävä muokkaus koskee yksinkertaisesti vain porareiän aloituspaikan sijaintia. Porareillä on siten siirron jälkeen alkuperäinen suunta. Porareiän suuntaa
35

voidaan kuitenkin haluttaessa muokata myöhemmin, esimerkiksi syöttämällä ohjausyksikön käyttöliittymän avulla uusi poraussuunta.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että asetetaan porausyksikkö haluttuun poraussuuntaan paikassa, johon se on manuaalisesti siirretty. Edelleen muutetaan yhden tai useamman siirrettävän porareian poraussuunta vastaamaan porausyksikön poraussuuntaa. Tässä sovelluksessa siis käytetään hyväksi porausyksikön paikkaa ja suuntaa porauskaavion muokkaamisessa. Operaattori näkee porauspaikkaan ja kykenee asettamaan porausyksikön sopivaan poraussuuntaan.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ohjausyksikkö on sovitettu ehdottamaan uutta suuntaa siirretylle porareialle. Ohjausyksikkö voi ehdottaa suuntaa, jota käyttämällä voidaan saattaa siirretyn porareian loppupiste likimain samaksi kuin alkuperäisessä paikassa tai se voi ehdottaa suuntaa jonkin muun kriteerin mukaisesti. Operaattori voi hyväksyä tai hylätä ohjausyksikön ehdottaman suunnan. Tämä sovellutus voi nopeuttaa porauskaavion muokkaamista.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että esitetään ohjausyksikön näyttölaitteessa porausyksikön paikka ensimmäisen symbolin avulla. Edelleen valitaan useita samanaikaisesti siirrettäviä porareikiä porareikäryhmäksi ja määritetään siirrettävälle porareikäryhmälle yksi yhteinen tartuntapiste, jonka paikka esitetään näyttölaitteessa toisen symbolin avulla. Sen jälkeen suoritetaan porauskaavion muokkaus siirtämällä manuaalisesti porausyksikköä, jolloin ensimmäisen symbolin paikka päivittyy näyttölaitteessa. Siirrettävän porareikäryhmän toinen symboli siirtyy joko samanaikaisesti ensimmäisen symbolin kanssa tai vasta sen jälkeen, kun operaattori hyväksyy siirron. Kun porareikäryhmä on muokattu, esitetään lopuksi tilanne näyttölaitteessa niin, että ensimmäinen symboli ja toinen symboli ovat päällekkäin.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että porauskaavion muokkaamiseksi kallonporauslaitteen ohjausyksikköön ladataan tallennus- tai muistivälineeltä kuten esimerkiksi muistitikulta, muistilevykkeeltä, kovalevyltä, tietoverkon palvelimelta tai vastaavasta ohjelmistotuote, jonka suorittaminen ohjausyksikössä saa aikaan tässä hakemuksessa kuvattuja toimenpiteitä.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että porauskaavion yksi tai useampi porareikä siirretään uuteen paikkaan, jossa se saa ainakin alkupisteen uudet koordinaatit sekä yhden tai useamman seuraavista: loppupisteen uudet koordinaatit, uuden suuntakulman, uuden reikäpituuden.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että porauskaavion yksi tai useampi porareikä siirretään porausyksikön osoittamaan uuteen paikkaan, minkä jälkeen porauskaaviota päivitetään sekä siirretyn porareian osalta että huomioiden siirretyn porareian aiheuttamat muutostarpeet niihin reikiin, joita ei siirretä kyseisellä tavalla. Ohjelmistotuote, jolla porauskaaviota muokataan, voi muuttaa siirrettyä reikää ympäröivien porareikien tai jopa kaikkien muiden porareikien parametreja suoritetun siirron perusteella.

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksinnön eräitä sovellutusmuotoja selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä erästä kallionporauslaitetta,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti erään kallionporauslaitteen ohjausvälineitä,

kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä porauskaaviota xz-suunnassa nähtynä,

kuvio 4 esittää kaavamaisesti ja ohjausyksikön näyttölaitteessa porauskaaviossa olevia eräitä porareikiä ennen muokkaamista,

kuvio 5 esittää kaavamaisesti ja ohjausyksikön näyttölaitteessa kuvion 4 mukaisia porareikiä muokkaamisen jälkeen,

kuvio 6 esittää kaavamaisesti ja yz-projektiona kalliotilan perää ja erilaisia poraustilanteita, ja

kuvio 7 esittää vielä kaavamaisesti erästä ohjausyksikön käyttöliittymää.

Kuvioissa keksinnön eräitä suoritusmuotoja on esitetty selvyyden vuoksi yksinkertaistettuna. Samankaltaiset osat on merkitty kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

Keksinnön eräiden sovellutusmuotojen yksityiskohtainen selostus

Kuviossa 1 esitetty kallionporauslaite 1 käsittää liikuteltavan alustan 2, johon voi olla sovitettu yksi tai useampi porauspuomi 3. Porauspuomi 3 voi koostua yhdestä tai useammasta puomiosasta 3a, 3b, jotka voivat olla kytketyt toisiinsa ja alustaan 2 nivelillä 4 niin, että puomeja 3 voidaan liikuttaa monipuolisesti eri suuntiin. Edelleen voi kunkin porauspuomin 3 vapaassa päässä olla porausyksikkö 5, joka voi käsittää syöttöpalkin 6, syöttölaitteen 7, kalliorakoneen 8 sekä työkalun 9, jonka uloimmassa päässä voi olla porakruunu 9a. Kal-

lioporakonetta 8 voidaan liikuttaa syöttölaitteen 7 avulla syöttöpalkin 6 suhteen niin, että työkalua 9 voidaan syöttää porauksen aikana kalliota 10 kohti. Kallio-
 porakone 8 voi käsittää iskulaitteen, jolla voidaan antaa jännityspulsseja työka-
 lulle 9, sekä edelleen pyörityslaitteen, jolla voidaan pyörittää työkalua 9 pi-
 5 tuusakselinsa ympäri. Edelleen voi kallionporauslaite 1 käsittää yhden tai use-
 amman ohjausyksikön 11 porauksen ohjaamista varten. Ohjausyksikkö 11 voi
 käsittää yhden tai useamman prosessorin, ohjelmoitavan logiikan tai vastaa-
 van laitteen, jossa voidaan suorittaa ohjelmistotuote, jonka suorittaminen saa
 aikaan keksinnön mukaisen menetelmän. Lisäksi ohjausyksikköön 11 voidaan
 10 asettaa porauskaavio, jossa ainakin porattavien reikien paikka ja suunta on
 määritelty. Kuvioissa 3 jäljempänä on esitetty eräs porauskaavio 22. Edelleen
 voidaan ohjausyksikköön 11 asettaa poraussekvenssi, jossa on määriteltynä
 lisäksi ainakin porausjärjestys. Ohjausyksikkö 11 voi antaa komentoja poraus-
 puomia 3 liikutteleville toimilaitteille, syöttölaitteelle 7 sekä muille porausyksi-
 15 kön 5 asemaan vaikuttaville toimilaitteille. Edelleen voi porauspuomin 3 nivel-
 ten 4 yhteydessä olla yksi tai useampia antureita 12, ja porausyksikön 5 yhtey-
 dessä voi olla yksi tai useampi anturi 13. Antureilta 12, 13 saatu mittaustieto
 voidaan johtaa ohjausyksikölle 11, joka voi mittaustiedon perusteella määrittää
 porausyksikön 5 sijainnin ja suunnan ohjausta varten. Ohjausyksikkö 11 voi
 20 olla sovitettu käsittelemään porausyksikön 5 asemaa porakruunun 9a sijaintina
 ja työkalun 9 pituusakselin suuntana.

Kuviossa 2 on esitetty kallionporauslaitteen 1 ohjaushytissä 17a tai
 poraustasolla 17b olevat manuaaliset ohjauslaitteet 16, joiden avulla operaat-
 tori 18 voi liikuttaa porausyksikköä 5 haluamaansa paikkaan silloin, kun pora-
 25 usta ohjataan manuaalisesti. Porauskaavio voidaan esittää ohjausyksikön 11
 näyttölaitteen 20 avulla operaattorille 18. Edelleen voidaan porausyksikön 5
 sijainti esittää näyttölaitteella 20 antureilta 12, 13 saatujen mittaustietojen pe-
 rusteella. Näyttölaitteen 20 yhteydessä voi vielä olla erillinen osoitinlaite 21,
 kuten esimerkiksi ohjainsauva tai vastaava, jolla voidaan antaa komentoja oh-
 30 jausyksikölle 11. Operaattori 18 voi muokata näyttölaitteella 20 esitettävää po-
 rauskaaviota valitsemalla osoitinlaitteella 21 yhden tai useamman porareian ja
 sen jälkeen siirtämällä porausyksikköä 5 manuaalisen ohjauslaitteen 16 avulla
 haluttuun paikkaan, jolloin ohjausyksikköön 11 asetettu ohjausstrategia osaa
 päivittää valituille porareioille uuden paikan porausyksikön 5 paikan perusteella.

35 Kuviossa 3 on esitetty eräs porauskaavio 22, jossa on useita pora-
 reikien paikkoja 23 järjestettynä useille sisäkkäisille riveille 24 – 26. Edelleen

voi porauskaaviossa olla kenttäreikiä 27 sijoitettuna sisimmän porareikäriivin 26 ja avauksen 28 väliselle osuudelle. Kaksi tai useampia kenttäreikiä 27 voivat muodostaa kenttäreikäelementin. Myös avaukseen 28 kuuluu tavallisesti useita porareikiä. Porauskaaviossa 22 porareian 23 paikka voidaan esittää ympyränä

5 29. Edelleen voidaan kunkin porareian 23 suunta esittää porauskaaviossa 22 suuntaviivalla 30. Kuvion 3 kaltainen porauskaavion 22 xz-projektio, tai mikä tahansa projektio voidaan esittää ohjausyksikön 11 näyttölaitteessa 20.

Kuviossa 4 on esitetty näyttölaitteessa 20 neljän porareian 23a – 23d muodostama porareikäryhmä 31, jonka operaattori on valinnut siirrettäväksi. Porareikäryhmään 31 kuuluvat reiät voidaan valita esimerkiksi liikuttamalla kursoria tai vastaavaa osoitinta näyttölaitteessa 20. Vaihtoehtoisesti operaattori voi antaa valitsemiensa porareikien tunnukset ohjausyksikölle. Edelleen on mahdollista, että kaksi tai useampia porareikiä 23 on jo porauskaaviota

10 22 suunniteltaessa määritetty muodostamaan porareikäryhmän 31. Porauskaaviossa 22 voi olla erilaisia porareikäryhmiä 31, kuten esimerkiksi kenttäreikäryhmiä, avausreikäryhmä jne. Valittu porareikäryhmä 31 ja siihen kuuluvat porareiat 23a – 23d voidaan esittää näyttölaitteessa 20 jollakin tehostuksella, esimerkiksi eri värillä, eri viivapaksuudella tai eri kirkkaudella, mikä parantaa havainnollisuutta. Edelleen voi ohjausyksikkö 11 määrittää porareikäryhmälle

15 31 automaattisesti tartuntapisteen 32 tai vaihtoehtoisesti operaattori voi määrittää manuaalisesti tartuntapisteen 32 paikan. Tartuntapisteen 32 avulla hallitaan kaikkia porareikäryhmään 31 kuuluvia porareikiä 27 samanaikaisesti. Edelleen voidaan näyttölaitteessa 20 esittää porausyksikön 5 todellinen paikka symbolin 34 avulla ja suunta suuntaviivan 35 avulla.

Kuviossa 5 on esitetty vahvemmillä viivoilla porareikäryhmä 31', joka on siirretty alkuperäisestä paikasta 36 uuteen paikkaan 37. Tartuntapistettä 32 ei näy kuviossa, koska se on sijoittuneena porausyksikköä 5 kuvaavan symbolin 34 kanssa kohdakkoin. Edelleen voidaan porareikien 23 aloituspaikkojen lisäksi muokata poraussuunnat 30' vastaamaan porausyksikön 5 suuntaa 35. Sen jälkeen, kun operaattori on hyväksynyt siirron ja päivittänyt porauskaavion 22, voidaan alkuperäiset porareiat 23a – 23d poistaa näkyvistä. Tarvittaessa ne on kuitenkin mahdollista saada vielä myöhemminkin näkyviin, mikäli esimerkiksi halutaan myöhemmin palauttaa alkuperäinen porauskaavio.

Kuviossa 6 on havainnollistettu tilannetta porauspaikalla, joka voi olla esimerkiksi tunneli, jossa on peräseinä 10a, katto 10b ja lattia 10c. Peräseinään 10a tai kattoon 10b porataan reikiä räjäytystä varten. Porauspaikkaa ra-

35

joittavat pinnat eivät aina ole suoria ja tasaisia, sillä kivi ei aina irtoa räjäytyksessä tarkasti. Tämän vuoksi porauskaaviota 22 voidaan joutua muokkaamaan porauspaikalla. Kuvion 6 mukaista alkuperäisen porauskaavion porareikää 38 ei esimerkiksi kyetä poraamaan lainkaan, sillä porausyksikköä 5 ei voida epätasaisen lattian 10c vuoksi voida asettaa määriteltyyn aloituspisteeseen ja poraussuuntaan. Niinpä kyseisen porareiän paikkaa ja suuntaa on muokattava. Kuviossa 6 esitetyssä tilanteessa porausyksiköllä 5 ei voida myöskään porata porareikää 39, minkä vuoksi porauskaaviota muokataan niin, että porareiän suuntaa ja mahdollisesti paikkaa muokataan kohtaan 39', jolloin kyseinen reikä voidaan porata.

Kuviossa 7 on esitetty kallionporauslaitteen ohjausyksikön 11 eräs näyttölaite 20 ja sen käyttöliittymä. Ohjauskomentoja voidaan antaa näppäimistön 40 ja osoitinlaitteen 21 avulla. Ohjausyksikössä 11 voi olla yksi tai useampi tietoliikenneyksikkö 41, jonka avulla ohjausyksikkö 11 voi olla langallisesti tai langattomasti yhteydessä antureihin 12, 13 sekä kallionporauslaitteeseen 1 kuuluviin toimilaitteisiin mittaustiedon ja ohjauskomentojen välittämistä varten. Edelleen voi ohjausyksikössä 11 olla yksi tai useampi lukulaite ohjelmistotuotteen lukemista ja ohjausparametrien antamista varten. Vaihtoehtoisesti tietoja voidaan syöttää ohjausyksikön 11 muistiin näppäimistön tai tietoliikenneyhteyden avulla. Ohjausyksikössä 11 voi olla yksi tai useampi prosessori tai vastaava elektroninen laite, jossa voidaan suorittaa ohjelmistotuote keksinnön mukaisen paikoituksen suorittamiseksi. Ohjelmistotuote voidaan lukea joltakin muistivälineeltä tai se voidaan ladata jostakin toisesta tietokoneesta tai tietoverkosta. Toisaalta ohjelmistotuote voi olla ns. hardware-ratkaisu.

Edelleen on mahdollista se, että porauskaavion yksi tai useampi porareikä siirretään operaattorin 18 toimesta porausyksikön osoittamaan uuteen paikkaan, minkä jälkeen ohjausyksikkö 11 päivittää porauskaaviota sekä siirretyn porareiän osalta että huomioiden siirretyn porareiän aiheuttamat muutostarpeet niihin reikiin, joille ei osoiteta porausyksiköllä uutta paikkaa. Kallionporauslaitteen ohjausyksikössä 11 suoritettava ohjelmistotuote, jolla porauskaaviota muokataan, voi muuttaa siirrettyä reikää ympäröivien porareikien tai jopa porauskaavion kaikkien muiden porareikien parametreja suoritettua siirron perusteella. Vaihtoehtoisesti porauskaavion porareikien päivitys voidaan tehdä jossakin toisessa ohjausyksikössä, johon kallionporauslaitteen ohjausyksikkö 11 voi olla tietoliikenneyhteyden avulla yhteydessä. Tällöin, jos operaattori 18 esimerkiksi esittää avaukselle 28 uuden paikan alustan tai muutoin huonolaa-

tuisen kallion vuoksi, kallionporauslaitteen ohjausyksikkö 11 päivittää avaukselle uuden paikan ja lisäksi kallionporauslaitteen ohjausyksikkö 11 tai jokin ulkopuolinen ohjausyksikkö voi määrittää avauksen alkuperäiselle paikalle yhden tai useampia uusia reikiä sekä muuttaa avauksen uutta paikkaa lähellä
5 olevien porareikien parametreja. Ohjausyksikkö voi huomioida porauskaavioon aiheutuvat muutokset ja voi tarvittaessa muokata vaikka koko porauskaavion uudelleen siirretty porareikä tai porareikäryhmä huomioiden. Tällä tavoin pyritään varmistamaan, että kivi irtoaa katkossa aina suunnitellulla tavalla. Muokkauksen helpottamiseksi voi porauskaavio vielä sisältää ennakoita laadittuja
10 algoritmeja, jotka helpottavat muokkausta ohjausyksikössä.

Mainittakoon, että keksinnön mukaista ratkaisua voidaan soveltaa tunneleiden, kalliosäiliöiden ja muiden kalliotilojen louhinnan lisäksi myös muussa kallionporausta edellyttävässä louhinnassa kuten esimerkiksi pengerialouhinnassa.

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

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.
20

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä porauskaavion muokkaamiseksi kallionporauslaitteessa,

joka kallionporauslaite (1) käsittää: ainakin yhden porauspuomin (3);
 5 porausyksikön (5), joka on sovitettu porauspuomiin (3); ainakin yhden anturin (12, 13) porausyksikön (5) sijainnin ja suunnan määrittämiseksi; ainakin yhden ohjausyksikön (11), jossa on käyttöliittymä, ja johon on ladattu porauskaavio (22), jossa on määritettynä ainakin porattavien porareikien (23) aloituspaikat (29) ja poraussuunnat (30); sekä ainakin yhden ohjauselimen (16) porausyksikön (5) sijainnin manuaalista ohjaamista varten,

jossa menetelmässä:

esitetään ohjausyksikön (11) näyttölaitteessa (20) porauskaavion (22) mukaisten porareikien aloituspaikkoja (29);

15 muokataan porauskaaviota (22) kallionporauslaitteessa (1) ennen sen toteuttamista; ja

päivitetään porauskaaviota (22) tehdyillä muutoksilla,

t u n n e t t u siitä, että

valitaan ainakin yksi porauskaavion (22) porareikä (23) ja kytketään valitun porareian aloituspaikan (29) sijainti porausyksikön (5) sijaintiin;

20 siirretään porausyksikkö (5) manuaalisesti haluttuun paikkaan porauspaikalla; ja

muokataan porauskaaviota (22) siirtämällä valitun porareian aloituspaikka alkuperäisestä paikasta (36) porausyksiköllä (5) osoitettuun uuteen paikkaan (37).

25 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

valitaan siirrettävä porareikä (23) ohjausyksikön (11) näyttölaitteessa (20) osoitinlaitteen (21) avulla.

30 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

näytetään siirrettävän porareian (23) alkuperäinen paikka sekä uusi paikka samanaikaisesti ohjausyksikön näyttölaitteessa (20).

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

35 valitaan siirrettäväksi useita porauskaavion (22) porareikiä (23), jotka muodostavat porareikäryhmän;

siirretään samanaikaisesti kaikkien porareikäryhmään kuuluvien porareikien aloituspaikat porausyksiköllä (5) osoitettuun uuteen paikkaan; ja säilytetään porareikien aloituspaikkojen keskinäinen asema toisiinsa nähden muuttumattomana siirron aikana.

5 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että säilytetään siirrettävän porareiän (23) poraussuunta (30) muuttumattomana.

10 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 – 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että asetetaan porausyksikkö (5) haluttuun poraussuuntaan paikassa, johon se on manuaalisesti siirretty; ja muutetaan siirrettävän porareiän (23) poraussuunta (30) vastamaan porausyksikön (5) poraussuuntaa.

15 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että esitetään ohjausyksikön näyttölaitteessa (20) porausyksikön (5) paikka ensimmäisen symbolin avulla; valitaan useita samanaikaisesti siirrettäviä porareikiä porareikäryhmäksi;

20 määritetään siirrettävälle porareikäryhmälle yksi yhteinen tartuntapiste ja esitetään sen paikka näyttölaitteessa (20) toisen symbolin avulla; esitetään näyttölaitteessa (20) tilanne porareikäryhmän siirron jälkeen niin, että ensimmäinen symboli ja toinen symboli ovat päällekkäin.

25 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muokataan siirretyn ainakin yhden porareiän perusteella ainakin yhtä toista porauskaavioon kuuluvaa porareikää.

30 9. Kallionporauslaite, joka käsittää: liikuteltavan alustan (2); ainakin yhden porauspuomin (3), sekä ainakin yhden porausyksikön (5), joka käsittää porauspuomiin (3) sovitetun syöttöpalkin (6), kalliorakoneen (8), joka on liikuteltavissa syöttölaitteen (7) avulla syöttöpalkin (6) suhteen, sekä työkalun (9), joka on kytkettävissä kalliorakoneeseen (8);

ainakin yhden ohjausyksikön (11), johon on asetettu porauskaavio (22), jossa on määritelty ainakin porattavien reikien aloituspaikat (29) ja poraussuunnat (30);

5 ohjausyksikön näyttölaitteen (20), jossa porauskaavio (22) on esitettävissä;

ainakin yhden ohjauselimen (16) porausyksikön (5) manuaalista ohjaamista varten; sekä

ainakin yhden anturin (12, 13) porausyksikön (5) aseman ja suunnan (30) määrittämiseksi,

10 t u n n e t t u siitä,

että ohjausyksikköön (11) on ladattavissa ohjelmistotuote, jonka suorittaminen on sovitettu aikaansaamaan seuraavat toimenpiteet:

15 valitsemaan operaattorin (18) osoittamana ainakin yhden porauskaavion porareiän (23) ja kytkemään valitun porareiän aloituspaikan (29) sijainnin porausyksikön (5) sijaintiin;

muokkaamaan porauskaaviossa (22) valitun porareiän aloituspaikkaa alkuperäisestä paikasta (36) uuteen paikkaan (37) vasteena porausyksikön (5) manuaaliseen siirtoon; sekä

päivittämään porauskaaviota (22) tehdyillä muutoksilla.

20 10. Ohjelmistotuote porauskaavion muokkaamiseksi kallionporauslaitteessa ennen porausta,

ja joka kallionporauslaite (1) käsittää liikuteltavan alustan (2); ainakin yhden porauspuomin (3), sekä ainakin yhden porausyksikön (5), joka käsittää porauspuomiin (3) sovitetun syöttöpalkin (6), kalliorakoneen (8), joka on liikuteltavissa syöttölaitteen (7) avulla syöttöpalkin (6) suhteen, sekä työkalun (9), joka on kytkettävissä kalliorakoneeseen (8); ainakin yhden ohjausyksikön (11), johon on asetettu porauskaavio (22), jossa on määritelty ainakin porattavien reikien (23) aloituspaikat (29) ja poraussuunnat (30); ohjausyksikön (11) näyttölaitteen (20), jossa porauskaavio (22) on esitettävissä; ainakin yhden ohjauselimen (16) porausyksikön (5) manuaalista ohjaamista varten; ainakin yhden anturin (12, 13) porausyksikön (5) aseman ja suunnan (30) määrittämiseksi;

t u n n e t t u siitä,

35 että ohjelmistotuotteen suorittaminen on sovitettu aikaansaamaan seuraavat toimenpiteet:

valitsemaan operaattorin (18) osoittamana ainakin yhden porauskaavion (22) porareiän (23) ja kytkemään valitun porareiän aloituspaikan (29) sijainnin porausyksikön (5) sijaintiin;

- 5 muokkaamaan porauskaaviossa (22) valitun porareiän (23) aloituspaikkaa (29) alkuperäisestä paikasta (36) uuteen paikkaan (37) vasteena porausyksikön (5) manuaaliseen siirtoon; sekä päivittämään porauskaaviota (22) tehdyillä muutoksilla.

Patentkrav

1. Förfarande för modifiering av en borrarplan i en bergborrningsrigg, vilken bergborrningsrigg (1) omfattar: åtminstone en borrarplan (3); en borrarplan (5), som är anordnad till borrarplanen (3); åtminstone en sensor (12, 13) för att bestämma borrarplanens (5) position och riktning; åtminstone en styrenhet (11) med ett användargränssnitt, och i vilken borrarplanen (22) är laddad, vari bestämts åtminstone begynnelseställena (29) och borrarriktningarna (30) för borrhålen (23) som skall borraras; samt åtminstone ett styrorgan (16) för manuell styrning av borrarplanens (5) position, i vilket förfarande:
- visas på styrenhetens (11) skärm (20) begynnelseställena (29) för borrhålen enligt borrarplanen (22); modifieras borrarplanen (22) i bergborrningsriggen (1) innan den förverkligas; och
- uppdateras borrarplanen (22) med de ändringar som gjorts, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone ett borrhål (23) i borrarplanen (22) väljs och positionen för det valda borrhålets begynnelseställe (29) kopplas till borrarplanens (5) positioner;
- borrarplanen (5) flyttas manuellt till önskat ställe på borrarplanen; och borrarplanen (22) modifieras genom att man flyttar det valda borrhålets begynnelseställe från det ursprungliga stället (36) till ett nytt ställe (37) som anvisas med borrarplanen (5).
2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att borrhålet (23) som skall flyttas väljs med hjälp av en pekare (21) på styrenhetens (11) skärm (20).
3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att det ursprungliga stället för borrhålet (23) som skall flyttas samt det nya stället visas samtidigt på styrenhetens skärm (20).
4. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att flera borrhål (23) i borrarplanen (22) väljs att flyttas, vilka borrhål bildar en borrhålsgrupp;

begynnelseställena för alla borrhål som hör till borrhålsgruppen flyttas samtidigt till det med borrhålsenheten (5) angivna nya stället; och inbördes positionen för borrhålens begynnelseställena bibehålls oförändrad till förhållande till varandra under flyttningen.

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

borrningsriktningen (30) för borrhålet (23) som skall flyttas bibehålls oförändrad.

10 6. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t av att

borrningsenheten (5) placeras i önskad borrhålsriktning på det ställe dit den har flyttats manuellt; och

borrningsriktningen (30) för borrhålet (23) som skall flyttas ändras att motsvara borrhålsenhetens (5) borrhålsriktning.

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

borrningsenhetens (5) plats visas på styrenhetens skärm (20) med hjälp av en första symbol;

20 flera borrhål som skall flyttas samtidigt väljs till en borrhålsgrupp; för borrhålsgruppen som skall flyttas bestäms en gemensam vidhäftningspunkt och dess plats visas på skärmen (20) med hjälp av en andra symbol;

på skärmen (20) visas situationen efter flyttningen av borrhålsgruppen, så att den första symbolen och den andra symbolen är ovanpå varandra.

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

på basis av åtminstone ett flyttat borrhål modifieras åtminstone ett andra borrhål som hör till borrhålsplanen.

30 9. Bergborrningsrigg, vilken omfattar:

ett rörligt underlag (2);

35 åtminstone en borrhålsbom (3), samt åtminstone en borrhålsenhet (5), som omfattar en till borrhålsbommen (3) anordnad matarbalk (6), en bergborrningsmaskin (8), som kan flyttas med hjälp av en mataranordning (7) i förhållande till matarbalken (6), samt ett verktyg (9), som kan kopplas till bergborrningsmaskinen (8);

åtminstone en styrenhet (11), i vilken lagrats en borrarplan (22), där åtminstone begynnelseställena (29) och borrarriktningarna (30) för hålen som skall borraras är definierade;

en skärm (20) för styrenheten, där borrarplanen (22) kan visas;

5 åtminstone ett styrorgan (16) för manuell styrning av borraringsenheten (5); samt

åtminstone en sensor (12, 13) för bestämning av borraringsenhetens (5) position och riktning (30),

k ä n n e t e c k n a d a v

10 att i styrenheten (11) kan laddas en programvaruprodukt, vars utförande är anordnat att åstadkomma följande åtgärder:

välja åtminstone ett av operatören (18) angivet borrhål (23) i borrarplanen och koppla positionen för det valda borrhålets begynnelseställe (29) till borraringsenhetens (5) position;

15 modifiera det i borrarplanen (22) valda borrhålets begynnelseställe från ett ursprungligt ställe (36) till ett nytt ställe (37) som svar på den manuella flyttningen av borraringsenheten (5); samt

uppdatera borrarplanen (22) med de ändringar som gjorts.

20 10. Programvaruprodukt för att modifiera en borrarplan i en bergbarringsrigg före borrarning,

och vilken bergbarringsrigg (1) omfattar ett rörligt underlag (2); åtminstone en borraringsbom (3), samt åtminstone en borraringsenhet (5), som omfattar en till borraringsbommen (3) anordnad matarbalk (6), en bergbormaskin (8), som kan flyttas med hjälp av en mataranordning (7) i förhållande till matarbalken (6), samt ett verktyg (9), som kan kopplas till bergbormaskinen (8); åtminstone en styrenhet (11), i vilken lagrats en borrarplan (22), där åtminstone begynnelseställena (29) och borrarriktningarna (30) för hålen (23) som skall borraras är definierade; en skärm (20) för styrenheten (11), där borrarplanen (22) kan visas; åtminstone ett styrorgan (16) för manuell styrning av borraringsenheten (5); åtminstone en sensor (12, 13) för bestämning av borraringsenhetens (5) position och riktning (30),

k ä n n e t e c k n a d a v

att utförandet av programvaruprodukten är anordnat att åstadkomma följande åtgärder:

35 välja åtminstone ett av operatören (18) angivet borrhål (23) i borrarplanen (22) och koppla positionen för det valda borrhålets begynnelseställe

(29) till borrningsenhetens (5) position;

modifiera det i borrhålets (23) begynnelseställe (29) från ett ursprungligt ställe (36) till ett nytt ställe (37) som svar på den manuella flyttningen av borrningsenheten (5); samt

5 uppdatera borrhålets (22) med de ändringar som gjorts.

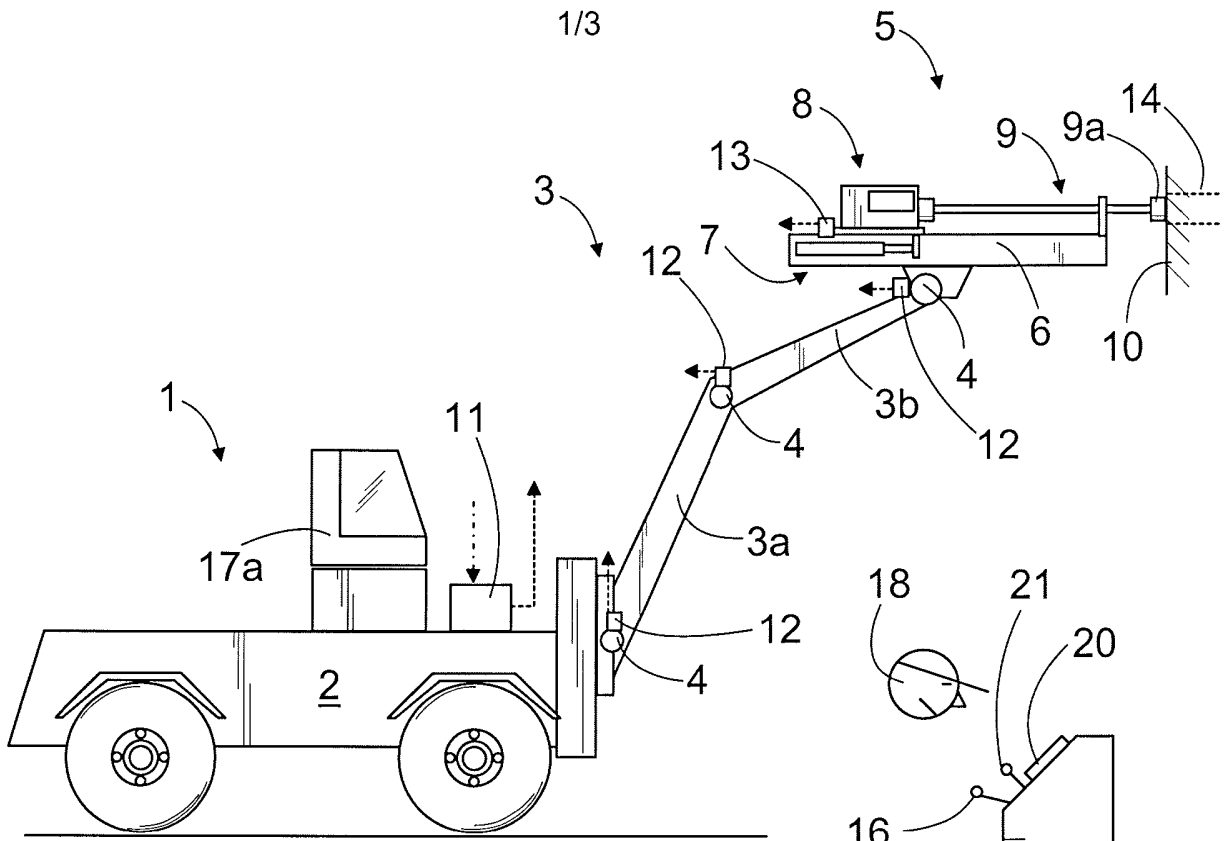


FIG. 1

FIG. 2

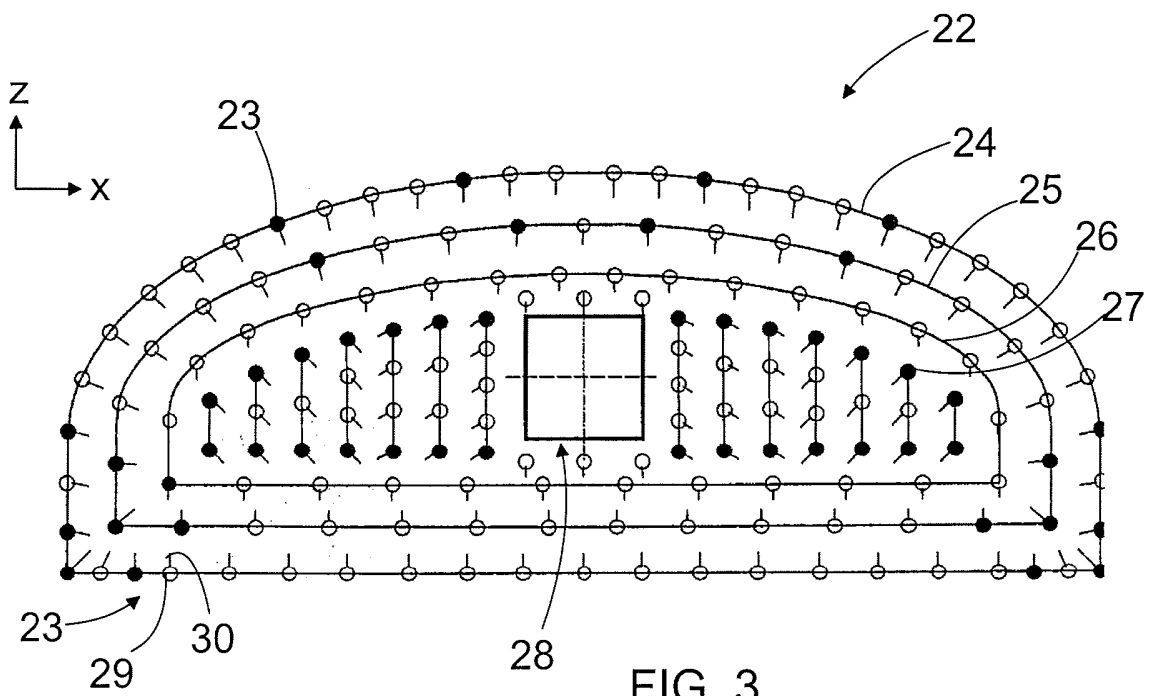
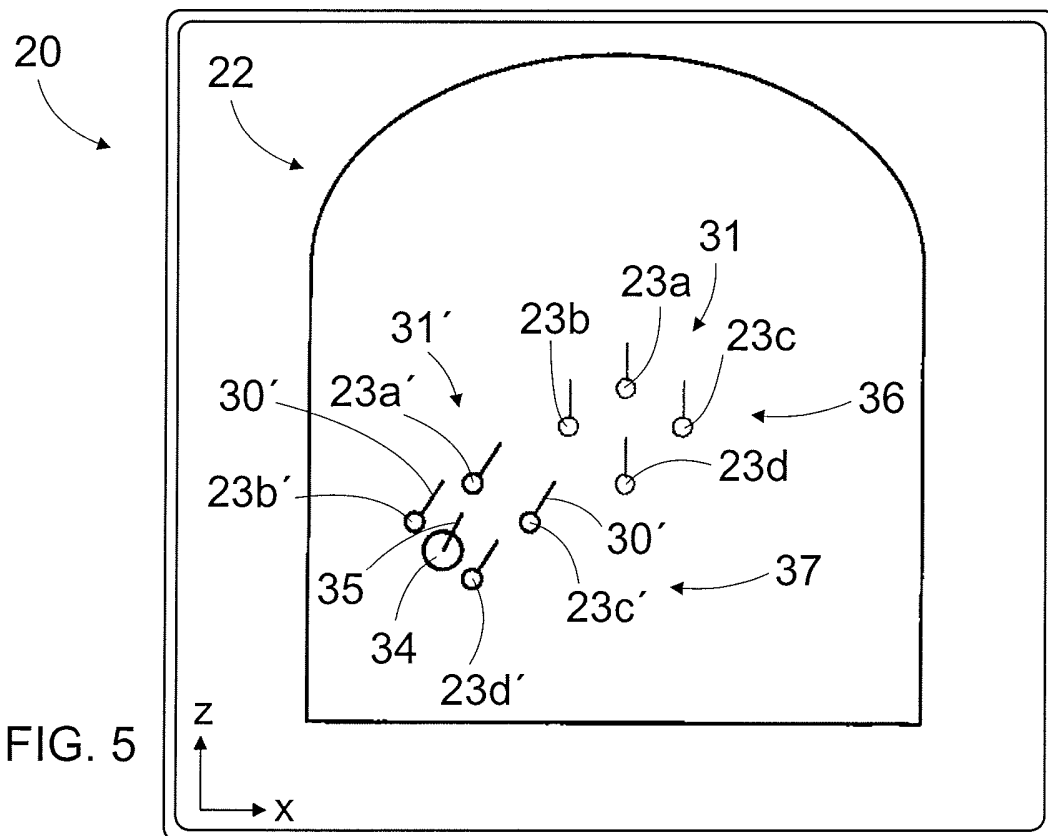
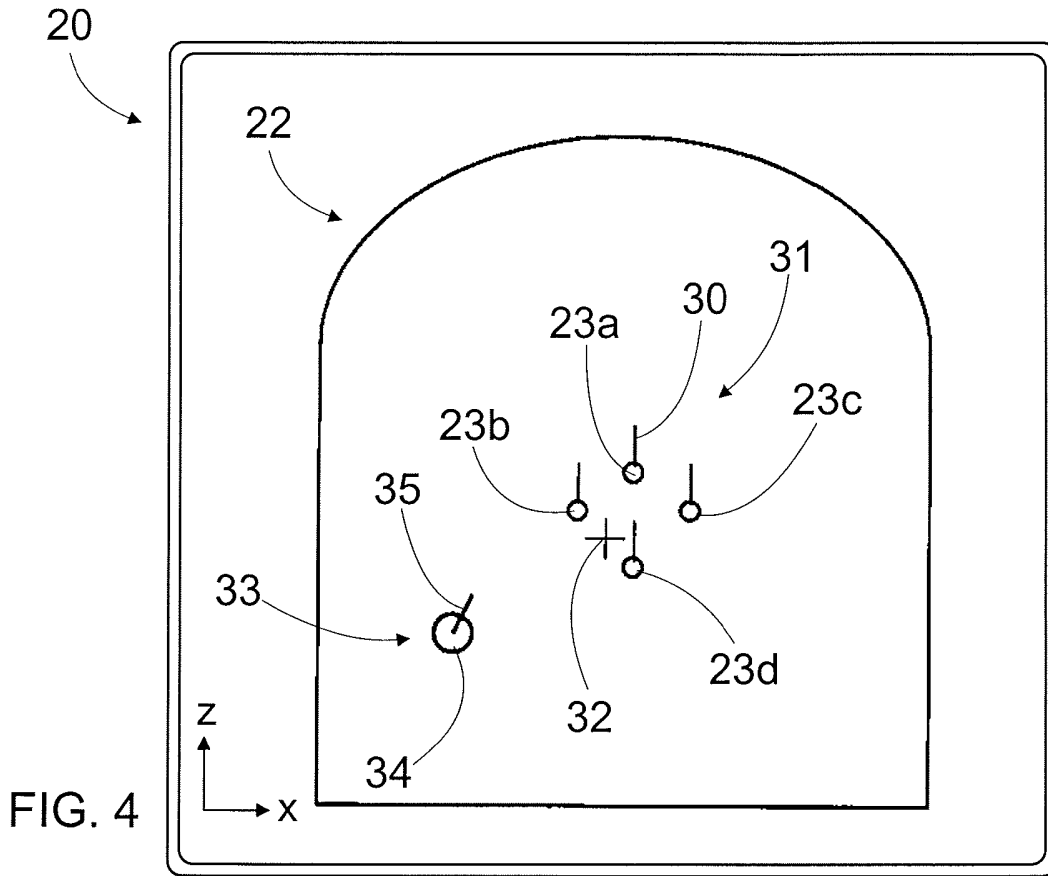


FIG. 3



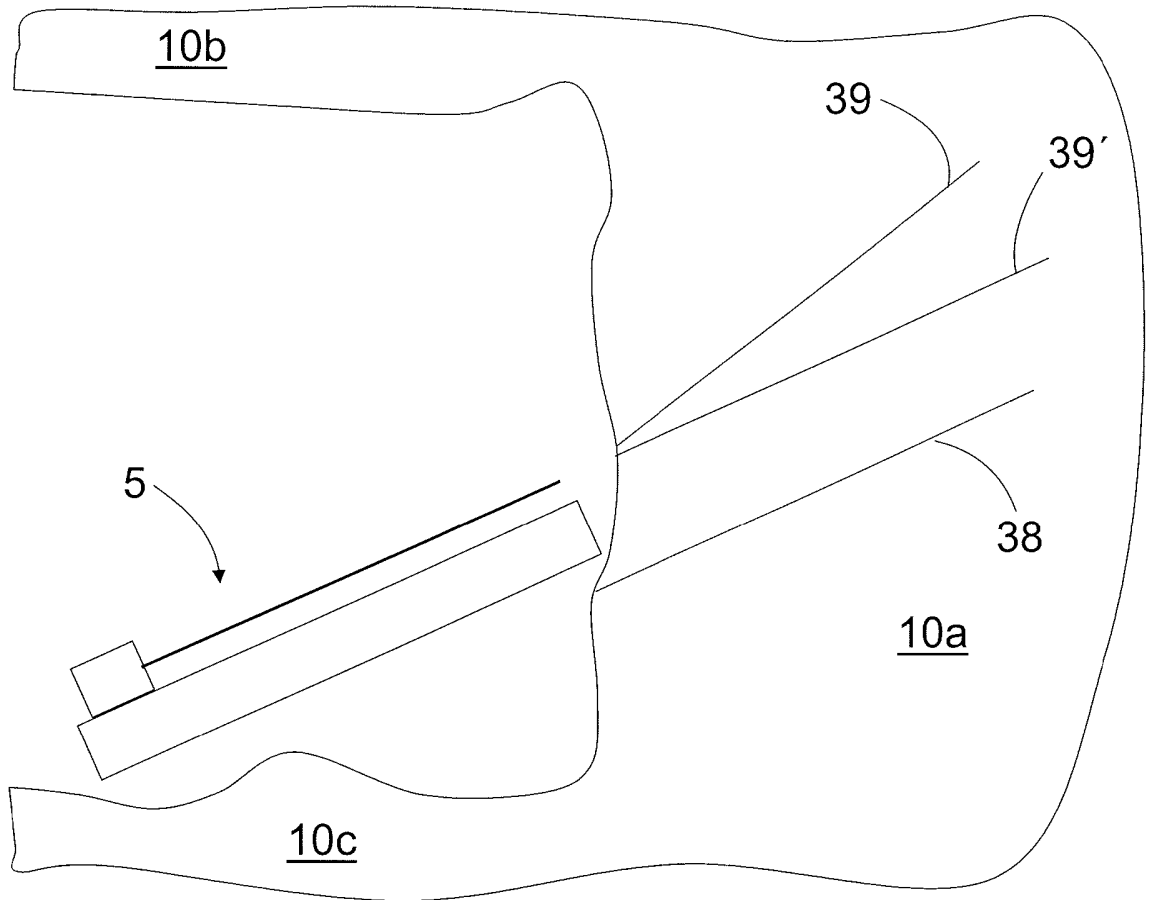


FIG. 6

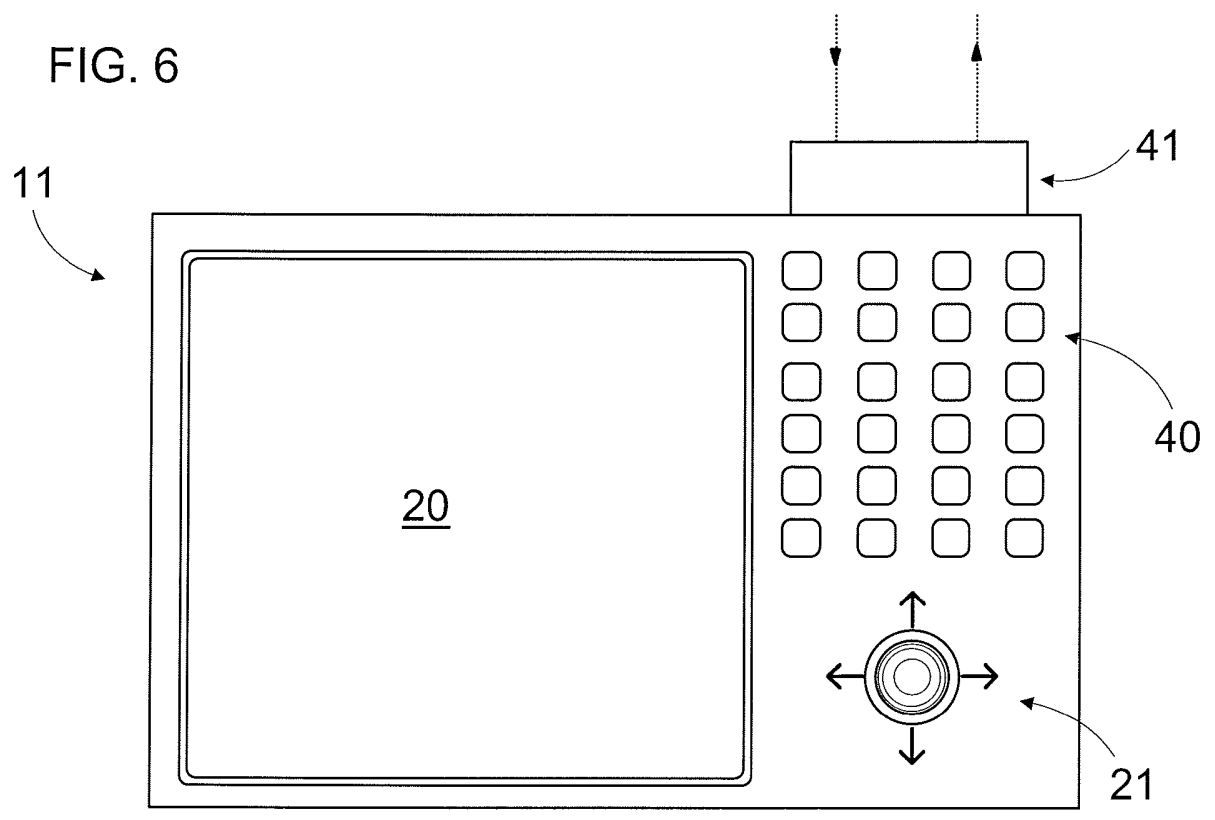


FIG. 7