



(12) **PATENTTIJULKAISU**  
**PATENTSKRIFT**

(10) **FI 123273 B**

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

31.01.2013

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

**E21B 44/00** (2006.01)  
**G06F 3/14** (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20055461

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

30.08.2005

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

30.08.2005

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

01.03.2007

**SUOMI – FINLAND**

**(FI)**

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

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

- 1 •**Muona, Jouko**, Siuro, SUOMI - FINLAND, (FI)
- 2 •**Osara, Jukka**, Hämeenkyrö, SUOMI - FINLAND, (FI)
- 3 •**Haverinen, Eemeli**, Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)
- 4 •**Säleniemi, Tommi**, Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)
- 5 •**Kemppainen, Timo**, Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)
- 6 •**Junnikkala, Ari**, Nokia, SUOMI - FINLAND, (FI)
- 7 •**Virtanen, Isto**, Lempäälä, SUOMI - FINLAND, (FI)
- 8 •**Koskelainen, Jussi**, Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)
- 9 •**Eilo, Erkki**, Nokia, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

**Kolster Oy Ab**, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Käyttöliittymä kallionporauslaitteelle**  
**Användargränssnitt för en bergbormningsanordning**

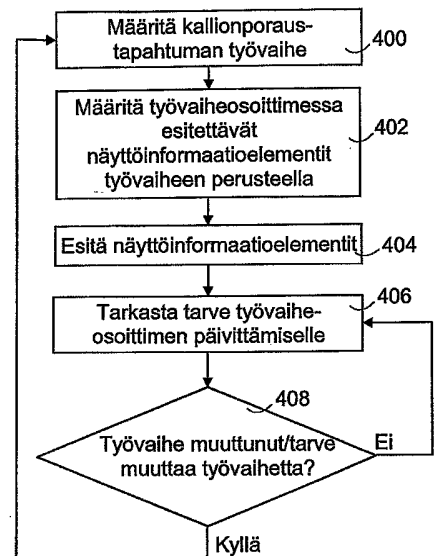
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 6282452 B1, JP 10-306676 A, US 6152246 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on ohjauslaitteisto monivaiheista kallionporaus tapahtumaa suorittavan kallionporauslaitteen ohjaamiseksi. Ohjauslaitteisto on järjestetty esittämään näytöllä työvaiheosoittimen ja kallionporaus tapahtuman eri työvaiheisiin on liitetty kallionporausvaihekohtaiset näyttöinformaatioelementit. Ohjauslaitteisto on järjestetty määrittämään kallionporaus tapahtuman vaiheen ja päivittämään työvaiheosoitinta esittämään ainakin yhden näyttöinformaatioelementin määritetyn työvaiheen mukaisesti

Uppfinningen avser en styranläggning för styrning av en bergbormningsanordning som utför en bergbormningshändelse i flera steg. Styranläggningen är anordnad att presentera på en bildskärm en arbetsstegindikator och med bergbormningshändelsens olika arbetssteg har bergbormningsstegspecifika indikeringsinformationselement förknippats. Styranläggningen är anordnad att definiera bergbormningshändelsens steg och uppdatera arbetsstegindikatorn att presentera åtminstone ett indikeringsinformationselement enligt det definierade arbetssteget.



## Käyttöliittymä kallionporauslaitteelle

### Keksinnön ala

Keksintö liittyy kallionporauslaitteen ja sen ohjauslaitteiston käyttöliittymän järjestämiseen.

### 5 Keksinnön tausta

Kallionporaustapahtuma käsittää useita vaiheita, kuten syöttölaitteen kiveenajo, aloitusporaus, täysteporaus ja porauksen lopetus. Nämä vaiheet ovat hyvin erilaisia ja ohjaavalle henkilölle esitetään suuri määrä erilaista informaatiota lukuisten mittareiden kautta. Tulevan informaatiovirran hallitseminen ei ole poraustapahtumaa valvovalle ja ohjaavalle operaattorille helppoa. Kallionporauslaite voi käsittää useita yhtä aikaa poraamaan kykeneviä puomeja, eli käynnissä voi olla useita poraustapahtumia. Vaikka poraus voitaisiinkin kytkeä automaattiohjaukseen, on operaattorin silti kyettävä tarvittaessa seuraamaan usean eri poraustapahtuman etenemistä. Tunnetun ratkaisun mukaisesti aktiivinen työvaihe on voitu osoittaa ohjauspaneelissa olevan ledivalon päällekytkemiselle, eli aktiiviseen työvaiheeseen liitetty ledivalo sytytetään ledivalopalkista.

### Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu käyttöliittymä kallionporauslaitteita varten. Keksinnön tavoite saavutetaan ohjauslaitteistolla, kallionporauslaitteella, ja tietokoneohjelmatuotteella, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön erät edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Erään keksinnön aspektin mukaisesti kallionporauslaitteen ohjauslaitteiston näytöllä esitettävää informaatiota ohjaava ohjausyksikkö on järjestetty esittämään näytöllä työvaiheosoittimen ja kallionporaustapahtuman eri työvaiheisiin on liitetty kallionporausvaihekohtaiset näyttöinformaatioelementit. Ohjauslaitteisto on järjestetty määrittämään kallionporaustapahtuman vaiheen ja päivittämään työvaiheosoitinta esittämään ainakin yhden näyttöinformaatioelementin määritetyn työvaiheen mukaisesti. Näyttöinformaatioelementti viittaa yleisesti missä tahansa muodossa operaattorille esitettävään indikaatioon kallionporaustapahtuman työvaiheen osoittamiseksi.

Erään suoritusmuodon mukaisesti ohjausyksikkö on järjestetty esittämään työvaiheosoittimen, jossa on varattu tila nykyisen työvaiheen, edellisen työvaiheen ja/tai seuraavan työvaiheen indikoimiselle. Tyypillisesti poraustapahtumassa on tietty työkierto, eli työvaiheita edetään järjestyksessä, jolloin operaattorille voidaan esittää poraustapahtumassa seuraavaksi tuleva työvaihe.

Erään toisen suoritusmuodon mukaisesti ohjauslaitteiston syötelaite on järjestetty vastaanottamaan käyttäjältä syötteen työvaiheen vaihtamisesta. Ohjauslaitteisto on järjestetty päivittämään työvaiheosoittimessa esitettäviä näyttöinformaatioelementtejä vasteena syötelaiteelta vastaanotetun työvaiheen vaihtamisen indikoivalle syötteelle.

Porauslaitteen operaattorille voidaan tarjota parannettu ratkaisu poraus syklien hallintaan. Operaattorille voidaan näytöllä osoittaa poraustapahtuman (tyypillisesti työkierron) tilasta, mitä päivitetään muutosten perusteella. Tämänkaltainen päivittyvä työvaiheosoitin parantaa käytettävyyttä, sillä operaattori voi helposti ja nopeasti saada muutenkin näyttöä seuratessaan työvaiheosoittimesta käsityksen poraustapahtuman senhetkisestä vaiheesta. Tästä on erityistä hyötyä kokemattomille operaattoreille ja tilanteissa, joissa on tarve seurata ja/tai ohjata useita samanaikaisia poraustapahtumia, esimerkiksi usealla porauspuomilla porattaessa. Tilainformaatiota voidaan esittää yhdenmukaisesti samassa kohtaa näyttöä.

### **Kuvioiden lyhyt selostus**

Keksinnön eräitä sovellutusmuotoja selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

25            kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä kallionporauslaitetta;  
               kuviot 2a ja 2b havainnollistavat eräitä kallionporauslaitteen ohjausjärjestelmän toiminnallisia yksiköitä;  
               kuvio 3 esittää erään suoritusmuodon mukaista työvaiheosoitinta;  
               kuvio 4 havainnollistaa erään suoritusmuodon mukaista menetel-

30    mää; ja

              kuviot 5a ja 5b esittävät eräitä käyttöliittymäesimerkkejä.

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

### **Keksinnön eräiden sovellusmuotojen yksityiskohtainen selostus**

Kuviossa 1 on havainnollistettu erästä kallionporauslaitetta. On huomioitava, että keksinnön soveltaminen ei ole rajattu mihinkään tiettyyn kallionporauslaitteeseen. Keksintöä voidaan myös soveltaa etäohjattavissa kallionporauslaitteissa, joissa osa kallionporauslaitteen ohjausvälineistä on sijoitettu erilliseen valvomoon esimerkiksi maan päälle. Tällöin ainakin osa keksinnön piirteistä voidaan siis toteuttaa kallionporauslaitteen ulkopuolisen käyttöliittymän yhteydessä.

Kuviossa 1 esitetty kallionporauslaite 1 voi käsittää liikuteltavan alustan 2, johon on 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, kallioporakoneosuuden 8 sekä työkalun 9, jonka uloimmassa päässä on porakruunu 9a. Kallioporakonetta 8 voidaan liikuttaa syöttölaitteen 7 avulla syöttöpalkin 6 suhteen niin, että työkalua 9 voidaan syöttää porauksen aikana kalliota 10 kohti. Kallioporakone 8 voi käsittää iskulaitteen, jolla voidaan antaa iskupulsseja työkalulle 9, sekä edelleen pyörityslaitteen, jolla voidaan pyörittää työkalua 9 pituusakselinsa ympäri. Kallionporauslaite 1 käsittää porausohjauslaitteiston 11 porauksen ohjaamista varten. Porausohjauslaitteisto 11 voi antaa komentoja porauspuomia 3 liikutteleville toimilaitteille sekä muille poraustapahtuman suorittamiseen vaikuttaville toimilaitteille. Edelleen voi porauspuomin 3 nivelten 4 yhteydessä olla yksi tai useampia antureita 12, ja porausyksikön 5 yhteydessä voi olla yksi tai useampi anturi 13. Antureilta 12, 13 saatu mittaustieto voidaan johtaa ohjauslaitteistolle 11, joka voi mittaustiedon perusteella määrittää porausyksikön 5 sijainnin ja suunnan ohjausta varten. Porausohjauslaitteisto 11 voi olla sovitettu käsittelemään porausyksikön 5 asemaa porakruunun 9a sijaintina ja työkalun 9 pituusakselin suuntana. On huomioitava, että porausohjauslaitteisto 11 viittaa yleisesti kallionporauslaitteen 1 ohjauslaitteistoon ja se voi muodostua useista alijärjestelmistä ja käsittää useita ohjausyksiköjä, kuten seuraavissa esimerkeissä on havainnollistettu.

Kuviossa 2a on havainnollistettu eräitä kallionporauslaitteen 1 ohjauslaitteiston toiminnallisia yksiköjä, jotka voivat sijaita kallionporauslaitteessa 1 tai mahdollisessa erillisessä valvomossa. Ohjausyksikkö 200

voi olla osana kuvion 1 yleistä porausohjauslaitteistoa 11 tai erillisessä käyttöliittymän ohjausjärjestelmässä ja se huolehtii ainakin näytön 202 ohjaamisesta. Ohjausyksikkö 200 tyypillisesti toteutetaan mikroprosessorin ja sitä ohjaavan ohjelmiston, tai erillisten komponenttien avulla, ja se ohjaa

5 kallionporauslaitteen 1 ainakin joidenkin muiden toiminnallisten yksikköjen toimintoja. Kallionporauslaitteen 1 käyttöliittymä käsittää syötelaiteen 204 ja näytön 202. Lisäksi käyttöliittymä voi käsittää muita osia, kuten kaiuttimen. Syötelaite 204 voi olla mikä tahansa käyttäjältä syötteitä vastaanottava laite tai laitteiden yhdistelmä, kuten näppäimistö, hiiri, pallo-ohjain, kosketusnäyttö

10 ja/tai joystick. Kuviossa 2a on esitetty myös tiedonsiirtoyksikkö 208, joka huolehtii tiedon siirrosta ohjausyksikön ja ainakin yhden ulkopuolisen tiedonsiirtoyksikön välillä. Tiedonsiirtoyksikkö 208 voi esimerkiksi huolehtia mittaustietojen vastaanottamisesta antureilta 12, 13 ja ohjaustietojen lähettämisestä porausyksikölle 5. Laitteen sisäisessä ohjauksessa voidaan

15 hyödyntää jotakin sopivaa väyläteknikkaa. Kallionporauslaite 1 voi myös kommunikoida langattomasti, jolloin laitteessa 1 on langaton lähetin-vastaanotin. Laite 1 käsittää myös muistia 206, johon voidaan muun muassa tallentaa ohjausyksikköä 200 ohjaavaa tietokoneohjelmakoodia ja/tai erilaisia kallionporauslaitteen 1 ohjaukseen käytettäviä asetuksia ja tietoja.

20 Kallionporauslaitteen 1 tai ulkopuolisen valvomon prosessointiyksikössä suoritettavat tietokoneohjelmakoodit voivat aikaansaada ohjausjärjestelmän toteuttamaan ohjausyksikön 200 toteuttamaan erityisesti monivaiheisen kallionporaustapahtuman ohjaamiseen liittyviä toimenpiteitä, joiden eräitä suoritusmuotoja on havainnollistettu alla kuvioden 2b, 3, 4, 5a ja

25 5b yhteydessä. On myös mahdollista käyttää kovo-ratkaisua tai ohjelmisto- ja kovo-ratkaisujen yhdistelmää keksinnöllisten toimintojen toteuttamiseen. Kallionporauslaitteen 1 toimintaan vaikuttavia tietoja ja tietokoneohjelmakoodia voidaan tallentaa erillisellä muistivälineellä ja mahdollisesti välittää verkon kautta muistiin 206 ohjausyksikön 200 toimintojen toteuttamiseksi.

30 Kuviossa 2a havainnollistettiin käyttöliittymän toimintaa ohjaavaa ohjausyksikköä 200, joka ainakin ohjaa näyttöä 202. Ohjausyksikkö 200 voidaan järjestää suorittamaan myös muita ohjaustoimintoja. On huomioitavaa, että kallionporauslaitteessa 1 voi olla useita ohjausyksiköjä eri tarkoituksia varten.

35 Kuviossa 2b on havainnollistettu kallionporauslaitteen 1 erästä ohjausjärjestelmäkonfiguraatiota, joka voi muodostaa kuviossa 1 havainnollis-

tetun porausohjauslaitteiston 11. Kallionporauslaitteen 1 ohjausjärjestelmä voi käsittää useita alijärjestelmiä 270a, 270b, joilla voi olla omat ohjausyksiköt. Kuvion 2b ohjausjärjestelmäesimerkissä kutakin puomia tai muuta porausyksikköä varten on erillinen porausyksikkökohtainen ohjausprosessi tai  
 5 ohjauskokonaisuus 270a, 270b, mahdollisesti niin, että jokaista porausyksikköä ohjaa ja seuraa oma tietojenkäsittelylaite. Kuvion 2b järjestelmässä eri ohjausyksiköt voidaan toteuttaa erillisillä tietojenkäsittelylaitteilla. Kukin porausyksikkökohtainen ohjausprosessi 270a, 270b voi käsittää erityisesti porausyksikön liikuttamista ohjaavan puominohjausyksikön 271a,  
 10 271b ja kyseisellä porausyksiköllä suoritettavaa porausta ohjaavan porauksenohjausyksikön 272a, 272b. Nämä ohjausyksiköt 271a, 271b, 272a, 272b on edelleen liitetty tarkoituksenmukaisesti antureihin ja/tai venttiileihin (ei esitetty kuviossa 2b). Järjestelmän hallintaan on erillinen järjestelmäohjausyksikkö 260. Käyttöliittymäohjausyksikkö 250 ohjaa käyttöliittymää ja  
 15 vastaanottaa operaattorin syötteitä syötelaiteilta (ei esitetty kuviossa 2b). Käyttöliittymäohjausyksikkö 250 voi olla kuvion 2a yhteydessä ja myöhemmin havainnollistettu ohjausyksikkö 200, johon on liitetty operaattorin syötelaiteita 204 ja näyttö 202.

Erilliseltä ohjauskokonaisuudelta ja/tai –prosessilta 270a, 270b  
 20 vastaanotetaan informaatiota käyttöliittymää ohjaavassa ohjausyksikössä 250, joka on järjestetty esittämään näytössä 202 näistä eri yksiköistä vastaanotettua tietoa. Erityisesti porausyksikkökohtaisessa prosessissa 270a, 270b voidaan ylläpitää porausyksiköllä suoritettavan poraustapahtuman työvaihetilakonetta, eli määrittää työkiertoa ennalta määritetyn työkiertomääritysten ja/tai käyttäjältä  
 25 vastaanotettujen kommentojen perusteella. Prosessissa 270a, 270b määritetään työvaihetilatietoja, joita lähetetään käyttöliittymäohjausyksikölle 250. Käyttöliittymäohjausyksikkö 250 voi ylläpitää näytössä 202 vastaanotetun tilatiedon perusteella työkierto-osoitinta myöhemmin kuvattuja toimintoja hyödyntäen. Vastaavasti ainakin yhdeltä syötelaiteelta 204 voidaan ohjata  
 30 erillisiä ohjausyksiköjä, jolloin ohjausyksikkö 250 välittää ohjauskomentoja sopivalle ohjauskokonaisuudelle 270a, 270b, esimerkiksi käyttäjän senhetkisesti ohjaaman puomin ohjauslaitteelle 271a, 271b. Tällöin syötelaiteeseen 204 assosioidut toiminnot (ja ohjausyksikkö) voivat vaihdella käyttötilanteen ja/tai ohjattavan kohteen perusteella. Käyttöliittymä-  
 35 ohjausyksikössä 250 ylläpidetään informaatiota kulloinkin ohjattavasta kohteesta ja syötelaiteella 204 valittavissa olevista toiminnoista tai ainakin

ohjausyksiköistä, joille syötelaiteeseen 204 annettu syöte tulee välittää. Vaihtoehtoisesti käytetään eri syötelaitteita 204 eri kohteiden hallintaan ja/tai syötelaiteeseen 204 on liitetty muita ohjausyksiköitä.

Ohjausyksiköt 250, 260, 271a, 271b, 272a, 272b on liitetty  
 5 tiedonsiirtoväylään 280, esimerkiksi johonkin CAN-väylätekniikkaan (Controller Area Network) pohjautuvaan väylään. Kuviossa 2b on myös havainnollistettu katkoviivalla 290 järjestelmäohjausyksikön 260 ja käyttöliittymäohjausyksikön 250 välistä toista tiedonsiirtoliityntää, joka voi esimerkiksi perustua Ethernet-tiedonsiirtoon.

10 Näiden porausyksikkökohtaisten ohjausyksikköjen 260, 271a, 271b, 272a, 272b yksityiskohtaisempi kuvaus ei kuitenkaan ole keksinnön ymmärtämisen kannalta välttämätöntä. Ohjausjärjestelmässä, esimerkiksi järjestelmäohjausyksikössä 260, voi olla alijärjestelmä tietojen keruuta ja raportointia varten ja raporttidatan esittämiseen operaattorille voidaan käyttää  
 15 erillistä raportointiohjelmia. Seuraavassa on havainnollistettu ohjausjärjestelmän toimintaa yksityiskohtaisemmin viitaten kuvioon 2a. Edellä havainnollistettu ohjausjärjestelmä voi sijaita kallionporauslaitteessa 1 (ohjauslaitteisto 11). Vaihtoehtoisesti ainakin osa ohjauslaitteistosta sijaitsee erillään kallionporauslaitteesta 1. Esimerkiksi maan päällä sijaitsevassa  
 20 valvomossa voi olla toteutettuna näyttö 202, yksi tai useampia ohjausyksiköitä 200 ja käyttöliittymävälineitä kallionporauslaitteen 1 ohjaamiseksi.

Näyttöä 202 ohjaava ohjausyksikkö 200 on järjestetty esittämään näytöllä 202 työvaiheosoittimen ja kallionporaustapahtuman eri työvaiheisiin on liitetty kallionporausvaihekohtaiset näyttöinformaatioelementit. Työvaiheita  
 25 indikoivaa osoitinta voidaan kutsua myös työ(vaihe)kierto-osoittimeksi tai työtilaosoittimeksi. Ohjausyksikkö 200 on järjestetty päivittämään työvaiheosoittimessa esitettyä ainakin yhtä näyttöinformaatioelementtiä senhetkisen työvaiheen mukaisesti. Näyttöinformaatioelementti voi olla tallennettuna muistiin 206 ja se voi olla esimerkiksi tekstiä, kuva, tai näiden yhdistelmä.  
 30 Muistissa 206 voidaan säilyttää sidontatietoa, joka liittyy kallionporausvaiheita (-tunnisteita) ja näyttöinformaatioelementtejä toisiinsa. Ohjausyksikkö 200 voi työvaiheen vaihtumisen yhteydessä hakea sidontainformaation ja työtilatiedon tai -tunnisteen perusteella työvaiheeseen liitetyn näyttöinformaatioelementin muistista 206 ja ohjata sen esitettäväksi työvaiheosoittimessa. Työvaihe voi  
 35 olla ohjausyksikön 200 tiedossa, esimerkiksi muistiin 206 tallennettuna, vasteena käyttäjän syötteelle tai automaattisen työkierron muutokselle.

Vaihtoehtoisesti, jos poraustapahtuman hallinta toteutetaan eri yksikössä, ohjausyksikkö 200 voi saada tiedon tältä toiselta yksiköltä automaattisesti tai vasteena kyselylle.

Kuviossa 3 on havainnollistettu erään suoritusmuodon mukaista työvaiheesoitinta 300. Työvaiheesoitin 300 käsittää päivitettävissä olevan tilan 310 nykyisen työvaiheen 312, edellisen työvaiheen 314 ja seuraavan työvaiheen 316 indikoimiselle. Tässä tilassa 310 esitetään kallionporausvaihekohtaisia näyttöinformaatioelementtejä 312, 314, 316. Kuviossa 3 on havainnollistettu ikonien käyttöä, mutta keksinnön soveltaminen ei ole rajoitettu mihinkään tiettyyn informaatiotyyppiin. Myös monia muita esitystapoja voidaan käyttää. Näyttöinformaatioelementtejä 312, 314, 316 voidaan myös korostaa eri tavoin, kuten eri värejä käyttämällä, eri kontrasteilla, informaatioelementin vilkuttamisella, jne.

Erään suoritusmuodon mukaisesti työvaiheesoittimessa 300 esitetään täydentävää informaatiota yhdestä tai useammasta indikoidusta työvaiheesta. Eräitä esimerkkejä on esitetty seuraavassa. Nykyisen työvaiheen täydentävää tilainformaatiota voidaan esittää tilassa 312 tai sen ulkopuolella. Esimerkiksi informaatioelementin 312 yläpuolella esitetään täydentävää tekstiinformaatiota työvaiheen tilasta. Tietyllä työvaiheella voi olla alivaiheita, esimerkiksi "aloitus", "täysi teho" ja "lopetus", jotka esitetään täydentävänä informaationa. Myös muita näytön 202 elementtejä voidaan päivittää työvaiheen perusteella. Esimerkiksi porauslaitteelta 5 vastaanotettua mittaus-tietoa voidaan esittää näytössä 202, mahdollisesti myös työvaiheesoittimessa 300. Luonnollisesti nykyisestä työvaiheesta on tarpeen esittää informaatiota näytöllä 202, esimerkiksi porauskaavio. Täydentävää informaatiota voidaan tarjota myös eri korostuskeinoin.

Erään suoritusmuodon mukaisesti työvaiheesoitin 300 on osa näyttöä 202 ja ohjausyksikkö 200 on järjestetty esittämään sen näytön 202 eri näkymissä vakiopaikalla siten, että käyttäjä saa aina samasta kohtaa informaatiota ainakin nykyisestä kallionporausvaiheesta.

Poraustapahtumassa on useita vaiheita ja työvaiheesoittimella 300 voidaan käyttäjälle aiempaa paremmin havainnollistaa työvaihekiertoa. Esimerkiksi seuraavia vaiheita voidaan erottaa poraustapahtumasta: puomin paikoitus käynnissä (positioning), syöttölaitteen kiveenajo (forward feed rail), aloitusporaus, kiihdytysramppi (ramp), täystehoporaus (full power drilling), porauksen lopetus (finishing), porakoneen palautus (reverse drifter), ja



syöttölaitteen irtiajo kivistä (reverse feed rail). Porattavalle reiälle suoritetaan siis nämä vaiheet, minkä jälkeen työkierto voi jälleen siirtyä puomin paikoitukseen seuraavaa reikää varten. Siirtyminen työvaiheesta toiseen suoritetaan vasteena ohjausprosessin (esim. kuvion 2b prosessin 270a, 270b) 5 työvaiheen vaihtopäätökselle ja/tai operaattorin syötteelle. Esimerkiksi osa työkierrosta voidaan tehdä automaattisesti, kun taas siirtyminen tiettyyn työvaiheeseen vaatii operaattorin syötteen. Työvaiheilla on omat näyttöinformaatioelementtinsä, joita päivitetään esimerkiksi kuvion 3 työvaiheosoittimen 300 nykyistä vaihetta 312, edellistä vaihetta 314 ja seuraavaa vaihetta 316 10 kuvaavissa kohdissa. On kuitenkin huomioitavaa, että työvaiheosoittimessa esitettävät työvaiheet eivät ole rajoitettuja näihin, vaan mitä tahansa poraustapahtuman työvaihekiertoa voidaan osoittaa tarkoituksenmukaisella yksityiskohtaisuudella.

Tyypillisesti yhdellä porausyksiköllä, kuten puomilla tai kangella, 15 suoritetaan yhtä vaiheittaista työkiertoa, mutta työkierrossa saattaa olla vaihe, josta aloitetaan uusi työkierto aliprosessina. Uusi työkierto voi olla oheistoiminto, kuten kangenkäsittelyyn liittyvien työvaiheiden sekvenssi, ja sitä mahdollisesti toteutetaan alkuperäisen työkierron jatkuessa. Uusi työvaihe voidaan myös joutua aloittamaan poikkeustilanteen johdosta, esimerkiksi 20 porauskruunun jumittuessa. Erään suoritusmuodon mukaisesti ohjausyksikkö 200 on järjestetty päivittämään työvaiheosoitinta 300 tai esittämään näytölle 202 uuden työvaiheosoittimen 300 aliprosessille. Ohjausyksikkö 200 voi olla järjestetty määrittämään työvaiheosoittimessa 300 useita kuvaajia 310 saman porausyksikön eri työkiertoille. Erään suoritusmuodon mukaisesti ohjausyksikkö 200 onkin järjestetty indikoimaan työvaiheosoittimessa 300 erikoistilan- 25 teita.

Erään suoritusmuodon mukaisesti ainakin näyttöä 202 ohjaava ohjausyksikkö 200 on järjestetty tarkastamaan, onko työvaihe estetty 30 kallionporauspahtuman senhetkisessä tilanteessa. Tämä tarkastus voidaan toteuttaa esimerkiksi muistiin 206 ennalta tallennettujen asetusten perusteella vasteena työvaiheen vaihtumiselle tai tarpeelle vaihtaa työvaihetta. Ohjausyksikkö 200 on järjestetty esittämään estetyn työvaiheen sallitusta työvaiheesta poikkeavalla näyttöinformaatioelementillä. Ohjausyksikkö 200 (tai jokin muu ohjausyksikkö, kuten mahdollinen erillinen porausprosessia ohjaava 35 ohjausyksikkö) on järjestetty estämään kallionporausvaiheen vaihtamisen estettyyn työvaiheeseen. Tämä voidaan estää siirtyminen käyttäjän valitse-

maan työvaiheeseen tai estämällä syötelaitteella 204 käyttäjän valinnat estettyyn työvaiheeseen siirtymiseksi.

Erään suoritusmuodon mukaisesti kallonporauslaitteessa 1 on erilaisia toimintamoodeja, joiden mukaisesti eri työtilojen välillä siirtyminen on järjestetty. Kuten on jo mainittu, kallonporauslaitteessa 1 voi olla manuaalinen ohjausmoodi, jolloin työtilaa vaihdetaan vasteena käyttäjän syötteelle, tai automaattinen ohjausmoodi, jolloin työtilaa voidaan vaihtaa ilman käyttäjän syötettä edellisen työvaiheen päättyessä. Myös muita ja yksityiskohtaisempia toimintamoodeja voidaan käyttää. Esimerkiksi laitteessa 1 voi olla valittavissa vaiheittainen (STEP) moodi, jossa työkierto pysähtyy aina kunkin työvaiheen jälkeen. Eräs toinen esimerkkimoodi on reiän porausmoodi (HOLE), jossa työkierto pysähtyy yhden reiän poraamisen jälkeen. Työkierto voi olla myös keskeytymätön (CONT), jolloin puomin paikoitus tehdään suunniteltujen sekvenssien mukaan, eli määritetyille porauskohteille suoritetaan työkierto. Myös tässä automaattisessa moodissa (CONT) operaattori voi halutessaan ohjata laitteen 1 toimintoja käsin ja esimerkiksi vaihtaa syötelaitteella 204 työvaihetta. Työvaiheosoittimessa 300 voidaan indikoida toimintamoodi ja/tai esittää näyttöinformaatioelementtejä toimintamoodin mukaisesti. Ohjausyksikkö 200 voi olla järjestetty asettamaan yllä mainitulla tavalla yhden tai useampia työtiloja estetyiksi senhetkisen toimintamoodin perusteella. Käyttöliittymässä tarjotaan myös mahdollisuus vaihtaa toimintamoodia.

Kuviossa 4 on havainnollistettu erään suoritusmuodon mukaista työvaiheosoittimeen 300 liittyvää perusprosessia, jota voidaan toteuttaa ohjausyksikössä 200. Vaiheessa 400 määritetään kallonporausapahtuman työvaihe, jonka perusteella määritetään 402 työvaiheosoittimessa 300 esitettävät näyttöinformaatioelementit, kuvion 3 esimerkissä elementit 312, 314 ja 316. Vaiheen 400 työvaiheen määrittäminen voidaan toteutuksesta riippuen järjestää työvaihetta vaihdettaessa tai työvaiheen vaihtamisen indikoivan informaation perusteella. Esimerkiksi kuvion 2b ohjausjärjestelmää sovellettaessa ohjausyksikkö 250 voi määrittää työvaiheen puomikohtaiselta ohjausprosessilta 270a, 270b vastaanotetun tilatiedon perusteella. Näytöllä 202 esitettävä informaatioelementti, esimerkiksi ikoni, voidaan erään suoritusmuodon mukaisesti määrittää muistiin 206 tallennetun sidontainformaation ja työvaihetilatiedon tai työvaihetunnisteen perusteella muistista 206.

Vaiheessa 404 esitetään määritetyt näyttöinformaatioelementit. Tyypillisesti kallionporaustapahtumassa siirrytään askel kerrallaan joko seuraavaan tai edelliseen työvaiheeseen, jolloin vaiheessa 400 voidaan 'vierittää' työvaiheita. Vaiheessa 406 tarkastetaan tarve työvaiheosoittimen 300 päivittämiselle. Ohjausyksikkö 200, 250 voi suorittaa vaiheen 406 toiselta järjestelmän osalta vastaanotetun tiedon tai komennon perusteella, esimerkiksi kuvion 2b toiselta ohjausprosessilta 270a, 270b vastaanotetun tilatiedon tai muun informaation perusteella. Tämä vaihe voidaan järjestää osana yleistä näytönpäivitystä tai mahdollisesti vasteena ohjausyksikköön 200 vastaanotetulle syötteelle (ei esitetty kuviossa 4), esimerkiksi syötelaitteelta 204 vastaanotetulle syötteelle. Jos tarkastuksen 406, 408 perusteella työvaihe on muuttunut, on tarvetta päivittää työvaiheosoitin 300, ja prosessi jatkaa vaiheeseen 400. Jos muuttunut työvaihe (ja mahdolliset muut työvaihekiertoelementissä esitettävät työvaiheet) ovat jo tiedossa, voidaan siirtyä suoraan vaiheeseen 402. Vaihtoehtoisesti palataan vaiheeseen 406.

Kuvio 4 on yksinkertaistettu; siinä ei ole esitetty prosessin alkamista tai päättymistä tai täydentäviä suoritusmuotoja, mutta muun selostuksen perusteella tähän perusprosessiin voidaan lisätä muitakin vaiheita. Esimerkiksi työtilan vaihtumisen aikaansaaville tai osoittaville käyttäjän syötteille ja järjestelmän ohjausprosessilta 270a, 270b vastaanotetuille tiedoille voi olla erilliset tarkastusvaiheensa. On myös huomioitava, että prosessissa ei ole välttämätöntä suorittaa erillistä tarkastusvaihetta 406, vaan prosessiin vastaanotetaan tieto työvaiheen muuttumisesta, minkä jälkeen voidaan siirtyä vaiheeseen 400.

Kuvioissa 5a ja 5b on havainnollistettu eräitä käyttöliittymän osia kallionporauslaitetta 1 varten. Kuviossa 5a on havainnollistettu näytön 202 näkymää, jossa on kolmelle puomille erikseen niiden työtilannetta kuvaavat puomikohtaiset työvaiheosoittimet 300a, 300b ja 300c. Järjestelmän työkierto indikoidaan kaikille puomeille. Kuten puomille 1 on merkitty, järjestelmä näyttää työkierron nykyisen työvaiheen 312a, edellisen työvaiheen 314a ja seuraavan työvaiheen 316a. Seuraavan työvaiheen indikoiva informaatioelementti 316a voi osoittaa mihin työvaiheeseen järjestelmä siirtyy automaattisen työkierron moodin aikana seuraavaksi. Mikäli käyttäjä voi määrätä siirtymisen seuraavaan työvaiheeseen, informaatioelementti 316a voidaan esittää korostettuna. Kuvion 5a esimerkissä informaatioelementti 316a on esitetty sallituista siirtymistä poikkeavasti (harmaana). Edellisen työvaiheen

indikoiva informaatioelementti 314a voi osoittaa, mikä oli edellinen työvaihe automaattisen työkierron moodin aikana. Mikäli käyttäjä voi määrätä siirtymisen edelliseen työvaiheeseen, informaatioelementti 314a voidaan näyttää korostettuna. Puomin 1 osuudessa on myös esitetty valikko 520, jolla  
 5 voidaan vaihtaa toimintamoodia. Toimintamoodi on indikoitu työvaihe-osoittimessa 300a, 300b, 300c vasemmassa reunassa sijaitsevalla ikonilla, esimerkiksi puomin 1 toimintamoodi on automaattinen (CONT). Myös monenlaista muuta puomikohtaista informaatiota voidaan esittää operaattorille, kuviossa 5a on havainnollistettu muutamia erilaisia informaatiolähteitä, joihin  
 10 liittyvää tietoa ohjausyksikkö 200 voi vastaanottaa ja ohjata näytöllä 202 esitettäväksi.

Kuviossa 5b on esitetty syötelaiteena 204 toimivan ohjauspaneelin osaa 500, jolla ohjausyksikkö 200 voi vastaanottaa käyttäjältä syötteitä ja ohjata syötteiden perusteella työvaiheosoittimia 300a, 300b, 300c.  
 15 Ohjauspaneeli 500 voi olla esimerkiksi sijoitettuna kallionporauslaitteen 1 käsinojaan. Ohjauspaneeli 500 käsittää jokaiselle puomille oman ohjainkokonaisuuden 510a, 510b ja 510c. Jokaisessa ohjainkokonaisuudessa on neljä näppäintä, joihin on liitetty työkierron ohjaamistoiminnot ”edellinen” (työvaihe) 511, ”seuraava” 513, ”käynnistys” 512, ja ”pysäytys” 514, joita on indikoitu  
 20 näppäinten alle merkityillä ikoneilla. Kun kuvioiden 5a ja 5b mukaista käyttöliittymää sovelletaan, käyttäjä voi esimerkiksi ohjainkokonaisuudella 510a ohjata puomia 1, jonka työtilaa kuvataan työvaiheosoittimessa 300a. Näin ollen, kun käyttäjä valitsee esimerkiksi painaa ohjainkokonaisuuden 510a näppäintä ”seuraava” 513, ohjataan puomin 1 työkiertoa vaihtamaan  
 25 seuraavaan työvaiheeseen (mikäli tämä on sallittua). Tämän syötteen perusteella päivitetään jokaista työvaiheosoittimen 300a informaatioelementtiä. Kenttä 312a voi esimerkiksi osoittaa himmennettynä vaiheen, joka aktivoituu aloituspainiketta 512 painettaessa ja aktiivisen vaiheen (automaattisen työnkierron moodin ollessa päällä) korostettuna.

30 Erään suoritusmuodon mukaisesti myös yhdessä tai useammassa syötelaiteessa 204 indikoidaan työtilannetta ja/tai sen muutosta. Tällöin syötelaiteen 204 yhteydessä voi olla esimerkiksi pieni näyttö tai muu väline, jossa tätä informaatiota voidaan esittää. Ohjausyksikkö 200 voi edellä havainnollistetun työvaiheosoittimen 300 päivittämisen yhteydessä päivittää  
 35 myös syötelaiteessa indikoituja tietoja. Yksinkertaisimmillaan tämä voidaan järjestää syötelaiteessa 204 voidaan esimerkiksi valojen avulla. Esimerkiksi

kuviossa 5b havainnollistetun ohjauspaneelin 500 näppäimissä 511-514 tai niiden yhteydessä voi olla merkkivalo, jota ohjausyksikkö 200 ohjaa työvaiheen perusteella.

5 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.

10

## Patenttivaatimukset

1. Ohjauslaitteisto monivaiheista kallionporaustapahtumaa suorittavan kallionporauslaitteen (1) ohjaamiseksi, joka ohjauslaitteisto käsittää näytön (202), syötelaitteen (204) käyttäjän syötteiden vastaanottamiseksi ja ainakin yhden ohjausyksikön (200), joka on järjestetty ohjaamaan näytöllä (202) esitettävää informaatiota, t u n n e t t u siitä, että ohjausyksikkö (200) on järjestetty esittämään näytöllä (202) työvaiheosoittimen (300) ja että kallionporaustapahtuman eri työvaiheisiin on ohjauslaitteiston muistiin (206) tallennetuissa sidontatiedoissa liitetty kallionporausvaihekohtaiset näyttöinformaatioelementit,
- 10 ohjauslaitteisto on järjestetty määrittämään (400) kallionporaustapahtuman vaiheen,
- ohjausyksikkö (200) on järjestetty päivittämään (402; 404) työvaiheosoitinta (300) esittämään ainakin yhden näyttöinformaatioelementin, joka on määritetty työvaiheen indikoivan tiedon ja sidontatietojen perusteella, missä
- 15 ohjausyksikkö (200) on järjestetty esittämään työvaiheosoittimen (300), jossa on varattu tila nykyisen työvaiheen, edellisen työvaiheen ja/tai seuraavan työvaiheen indikoimiselle.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ohjauslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että syötelaite (204) on järjestetty vastaanottamaan käyttäjältä syötteen työvaiheen vaihtamisesta, ja
- 20 ohjauslaitteisto on järjestetty päivittämään työvaiheosoittimessa (300) esitettäviä näyttöinformaatioelementtejä vasteena syötelaitteelta (204) vastaanotetun työvaiheen vaihtamisen indikoivalle syötteelle.
3. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen ohjauslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että ohjauslaitteisto on järjestetty tarkastamaan, onko työvaihe estetty kallionporaustapahtuman senhetkisessä tilanteessa, ja
- ohjausyksikkö (200) on järjestetty esittämään estetyn työvaiheen sallitusta työvaiheesta poikkeavalla näyttöinformaatioelementillä.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen ohjauslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että ohjauslaitteisto on järjestetty estämään kallionporausvaiheen vaihtamisen estettyyn työvaiheeseen vasteena käyttäjältä vastaanotettuun syötteeseen estettyyn työvaiheeseen siirtymiseksi, tai ohjauslaitteisto on järjestetty estämään käyttäjän valinnat estettyyn työvaiheeseen siirtymiseksi.
- 35 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen ohjauslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että ohjauslaitteistoon on asetettu erilaisia valittavissa olevia

toimintamooideja, joiden mukaisesti eri työtilojen välillä siirtyminen on määritetty, ja

ohjausyksikkö (200) on järjestetty päivittämään työvaiheosoittimes-  
sa (300) esitettäviä näyttöinformaatioelementtejä käytössä olevan toiminta-  
5 moodin mukaisesti.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen ohjauslaitteisto,  
t u n n e t t u siitä, että syötelaite (204) käsittää porausyksikkökohtaiset syöte-  
laiteosuudet jokaisen porauslaitteen porausyksikön ohjaamiseksi porausyksik-  
kökohtaisesti, ja

10 ohjausyksikkö (200) on järjestetty esittämään näytöllä jokaiselle po-  
rausyksikölle oman työvaiheosoittimen (300a – 300c) ja päivittämään työvaihe-  
osoitinta kyseiseen työvaiheosoittimeen (300a – 300c) liittyvän puomin syöte-  
laiteosuudessa havaitun syötteen perusteella.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen ohjauslaitteisto,  
15 t u n n e t t u siitä, että

ohjausyksikkö (200) on järjestetty määrittämään työvaiheosoittimes-  
sa (300) esitettävän informaatioelementin mainitun sidontatiedon ja nykyisen  
työvaiheen indikoivan tilatiedon tai tunnisteiden perusteella, ja

20 ohjausyksikkö (200) on järjestetty esittämään mainitun sidontatiedon  
ja nykyisen työvaiheen indikoivan tilatiedon tai tunnisteiden perusteella määrite-  
tyn ainakin yhden näyttöinformaatioelementin.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen ohjauslaitteisto,  
t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi ainakin yhden porauksenhallintayksi-  
kön, joka on järjestetty ylläpitämään tilakonetta kallionporaustapahtumasta, jol-  
25 loin

porauksenhallintayksikkö on järjestetty lähettämään tilatiedon näyt-  
töä ohjaavalle ohjausyksikölle ainakin nykyisen työvaiheen indikoimiseksi, ja

30 mainittu ohjausyksikkö on järjestetty määrittämään työvaiheosoitti-  
messä (300) esitettävän ainakin yhden näyttöinformaatioelementin porauksen-  
hallintayksiköltä vastaanotetun tilatiedon perusteella.

9. Kallionporauslaite (1), joka käsittää välineet monivaiheisen kal-  
lionporaustapahtuman suorittamiseksi, t u n n e t t u siitä, että kallionporaus-  
laite (1) käsittää jonkin patenttivaatimuksen 1 – 8 mukaisen ohjauslaitteiston.

35 10. Tietokoneohjelmatuote kallionporauslaitteen (1) ohjauslaitteiston  
ainakin yhden tietojenkäsittelylaitteen ohjaamiseksi, t u n n e t t u siitä, että tie-

tokoneohjelmatuote käsittää tietokoneohjelmakoodia, joka ohjaa tietojenkäsittelylaitteen prosessorissa suoritettuna ohjausjärjestelmän:

esittämään näytöllä työvaiheosoittimen (300), joka käsittää ainakin yhden kallionporaustapahtuman työvaiheeseen liitetyn kallionporausvaihekohtaisen näyttöinformaatioelementin,

5 määrittämään (400) kallionporaustapahtuman vaiheen, päivittämään (402; 404) työvaiheosoitinta esittämään ainakin yhden näyttöinformaatioelementin, joka on määritetty työvaiheen indikoivan tiedon ja muistiin (206) tallennettujen sidontatietojen perusteella, missä tietokoneohjel-

10 matuote käsittää tietokoneohjelmakoodia lisäksi ohjaamaan ohjausjärjestelmän esittämään työvaiheosoittimen (300), jossa on varattu tila nykyisen työvaiheen, edellisen työvaiheen ja/tai seuraavan työvaiheen indikoimiselle.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen tietokoneohjelmatuote, t u n n e t t u siitä, että tietokoneohjelmatuote käsittää tietokoneohjelmakoodia, joka ohjaa ohjausjärjestelmää vastaanottamaan käyttäjältä syötteen työvaiheen vaihtamisesta, ja

päivittämään työvaiheosoittimessa esitettäviä näyttöinformaatioelementtejä vasteena syötelaiteelta vastaanotetun työvaiheen vaihtamisen indikoivalle syötteelle.

20 12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen tietokoneohjelmatuote, t u n n e t t u siitä, että tietokoneohjelmatuote käsittää tietokoneohjelmakoodia, joka ohjaa ohjausjärjestelmän määrittämään työvaiheosoittimessa (300) esitettävän informaatioelementin mainitun sidontatiedon ja nykyisen työvaiheen indikoivan tilatiedon perusteella, ja

25 esittämään mainitun sidontatiedon ja nykyisen työvaiheen indikoivan tilatiedon perusteella määritetyn ainakin yhden näyttöinformaatioelementin näytössä.



## Patentkrav

1. Styransordning för styrning av en bergborrningsrigg (1) som utför en bergborrningshändelse i flera steg, vilken styransordning omfattar en display (202), en indataanordning (204) för mottagning av en användares indata och  
 5 åtminstone en styrenhet (200), som är anordnad att styra information som ska presenteras på displayen (202), k ä n n e t e c k n a d av att styrenheten (200) är anordnad att presentera på displayen (202) en arbetsstegsindikator (300) och att till bergborrningshändelsens olika arbetssteg har i bindningsdata lagrade i styransordningens minne (206) fogats bergborrningsstegspecifika  
 10 displayinformationselement,

styransordningen är anordnad att bestämma (400) bergborrningshändelsens steg,

styransordningen (200) är anordnad att uppdatera (402; 404) arbetsstegsindikatorn (300) att presentera åtminstone ett  
 15 displayinformationselement, som har bestämts på basis av data som indikerar arbetssteget och bindningsdata, vari styrenheten (200) är anordnad att presentera arbetsstegsindikatorn (300) med reserverat utrymme för indikering av nuvarande arbetssteg, föregående arbetssteg och/eller följande arbetssteg.

2. Styransordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att  
 20 indataanordningen (204) är anordnad att motta från användaren indata om byte av arbetssteg, och

styransordningen är anordnad att uppdatera displayinformationselementen som presenteras i arbetsstegsindikatorn (300) som svar på indata som indikerar från indataanordningen (204) mottaget byte  
 25 av arbetssteg.

3. Styransordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att styransordningen är anordnad att kontrollera huruvida arbetssteget är förhindrat i den aktuella situationen av bergborrningshändelsen, och

30 styrenheten (200) är anordnad att presentera ett förhindrat arbetssteg med ett displayinformationselement som avviker från det av ett tillåtet arbetssteg.

4. Styransordning enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att styransordningen är anordnad att förhindra byte av  
 35 bergborrningssteg till ett förhindrat arbetssteg som svar på från användaren mottagna indata för övergång till det förhindrade arbetssteget, eller

styrnanordningen är anordnad att förhindra användarens val för övergång till det förhindrade arbetssteget.

5 5. Styrnanordning enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad av att i styrnanordningen har inställts olika valbara funktionsmod, enligt vilka övergången mellan olika arbetstillstånd har definierats, och

styrenheten (200) är anordnad att uppdatera displayinformationselementen som ska presenteras i arbetsstegsindikatorn (300) enligt i bruk varande funktionsmod.

10 6. Styrnanordning enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad av att indatanordningen (204) omfattar borrhingsenhetsspecifika indatanordningsavsnitt för att styra varje borrhingsanordnings borrhingsenhet borrhingsenhetsspecifikt, och

15 styrenheten (200) är anordnad att presentera på displayen för varje borrhingsenhet en egen arbetsstegsindikator (300a–300c) och uppdatera arbetsstegsindikatorn på basis av indata som detekterats i indataavsnittet för en bom i anslutning till arbetsstegsindikatorn (300a–300c) i fråga.

7. Styrnanordning enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad av att

20 styrenheten (200) är anordnad att bestämma informationselementet som ska presenteras i arbetsstegsindikatorn (300) på basis av nämnda bindningsdata och tillståndsdata eller en identifierare som indikerar nuvarande arbetssteg, och

25 styrenheten (200) är anordnad att presentera åtminstone ett displayinformationselement som bestämts på basis av nämnda bindningsdata och tillståndsdata eller en identifierare som indikerar nuvarande arbetssteg.

30 8. Styrnanordning enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknad av att den dessutom omfattar åtminstone en borrhingskontrollenhet, som är anordnad att upprätthålla en tillståndsmaskin från bergborrningshändelsen, varvid

borrningskontrollenheten är anordnad att sända tillståndsdata till styrenheten som styr displayen för indikering av åtminstone nuvarande arbetssteg, och

35 nämnda styrenhet är anordnad att bestämma åtminstone ett displayinformationselement som ska presenteras i arbetsstegsindikatorn (300) på basis av tillståndsdata som mottagits från borrhingskontrollenheten.

9. Bergborrningsrigg (1), som omfattar medel för att utföra en bergborrningshändelse i flera steg, k ä n n e t e c k n a d av att bergborrningsriggen (1) omfattar en styranordning enligt något av patentkraven 1–8.

5           10. Datorprogramprodukt för styrning av åtminstone en databehandlingsanordning hos en bergborrningsriggs (1) styranordning, k ä n n e t e c k n a d av att datorprogramprodukten omfattar en datorprogramkod, som utförd i databehandlingsanordningens processor styr ett styrsystem till att:

10           presentera på displayen en arbetsstegsindikator (300), som omfattar åtminstone ett bergborrningsstegspecifikt displayinformationselement i anslutning till en bergborrningshändelses arbetssteg,

          att bestämma (400) bergborrningshändelsens steg,

          att uppdatera (402; 404) arbetsstegsindikatorn att presentera  
15           åtminstone ett displayinformationselement, som har bestämts på basis av data som indikerar arbetssteget och bindningsdata lagrade i ett minne (206), vari datorprogramprodukten omfattar en datorprogramkod dessutom för att styra styrsystemet att presentera arbetsstegsindikatorn (300) med reserverat utrymme för indikering av nuvarande arbetssteg, föregående arbetssteg  
20           och/eller följande arbetssteg.

          11. Datorprogramprodukt enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d av att datorprogramprodukten omfattar en datorprogramkod, som styr styrsystemet att motta från en användare indata om byte av arbetssteg, och

          att uppdatera displayinformationselement som ska presenteras i  
25           arbetsstegsindikatorn som svar på indata som indikerar det från indataanordningen mottagna bytet av arbetssteg.

          12. Datorprogramprodukt enligt patentkrav 10 eller 11, k ä n n e t e c k n a d av att datorprogramprodukten omfattar en datorprogramkod, som styr styrsystemet att bestämma informationselementet  
30           som ska presenteras i arbetsstegsindikatorn (300) på basis av nämnda bindningsdata och tillståndsdata som indikerar nuvarande arbetssteg, och

          att presentera i displayen åtminstone ett displayinformationselement som bestämts på basis av nämnda bindningsdata och tillståndsdata som indikerar nuvarande arbetssteg.

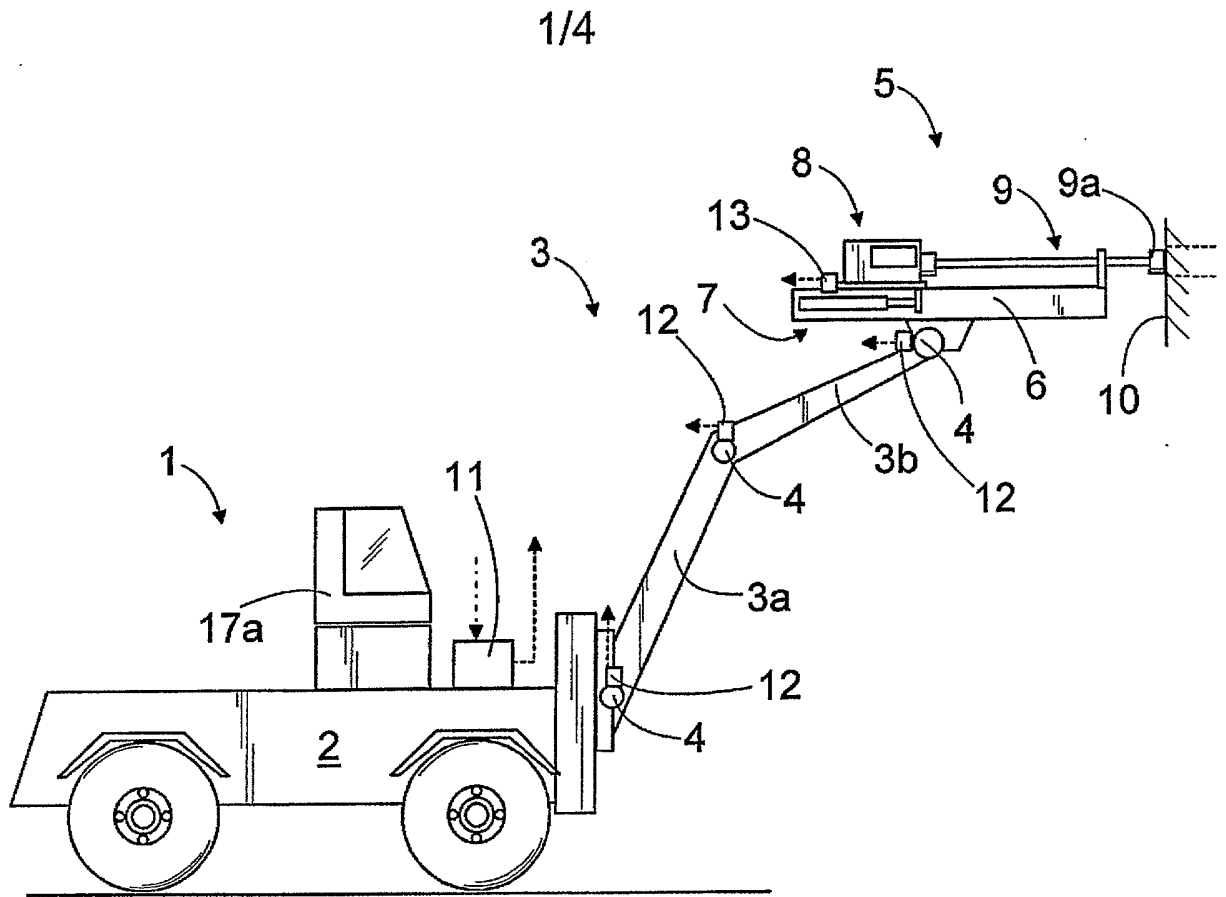


Fig. 1

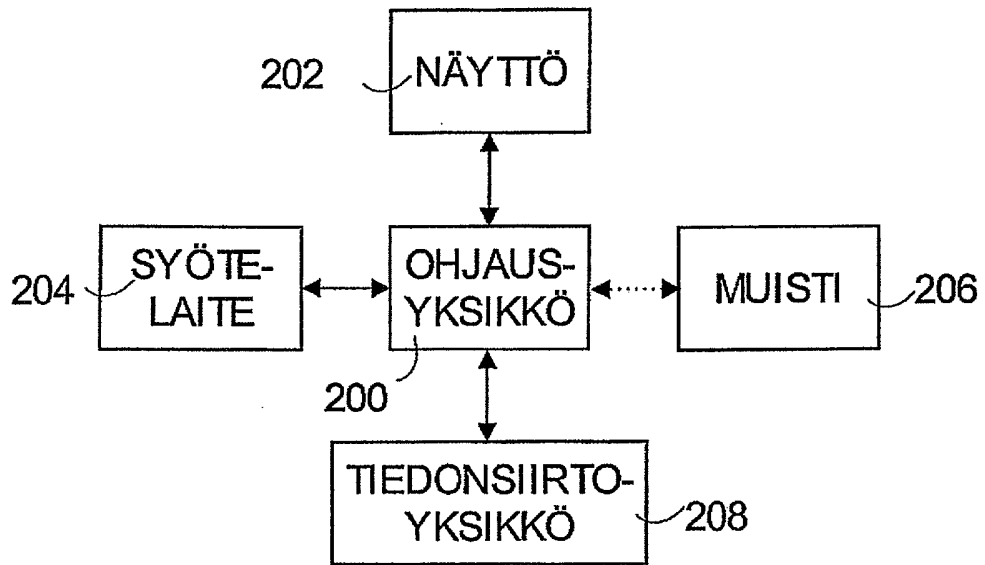


Fig. 2a

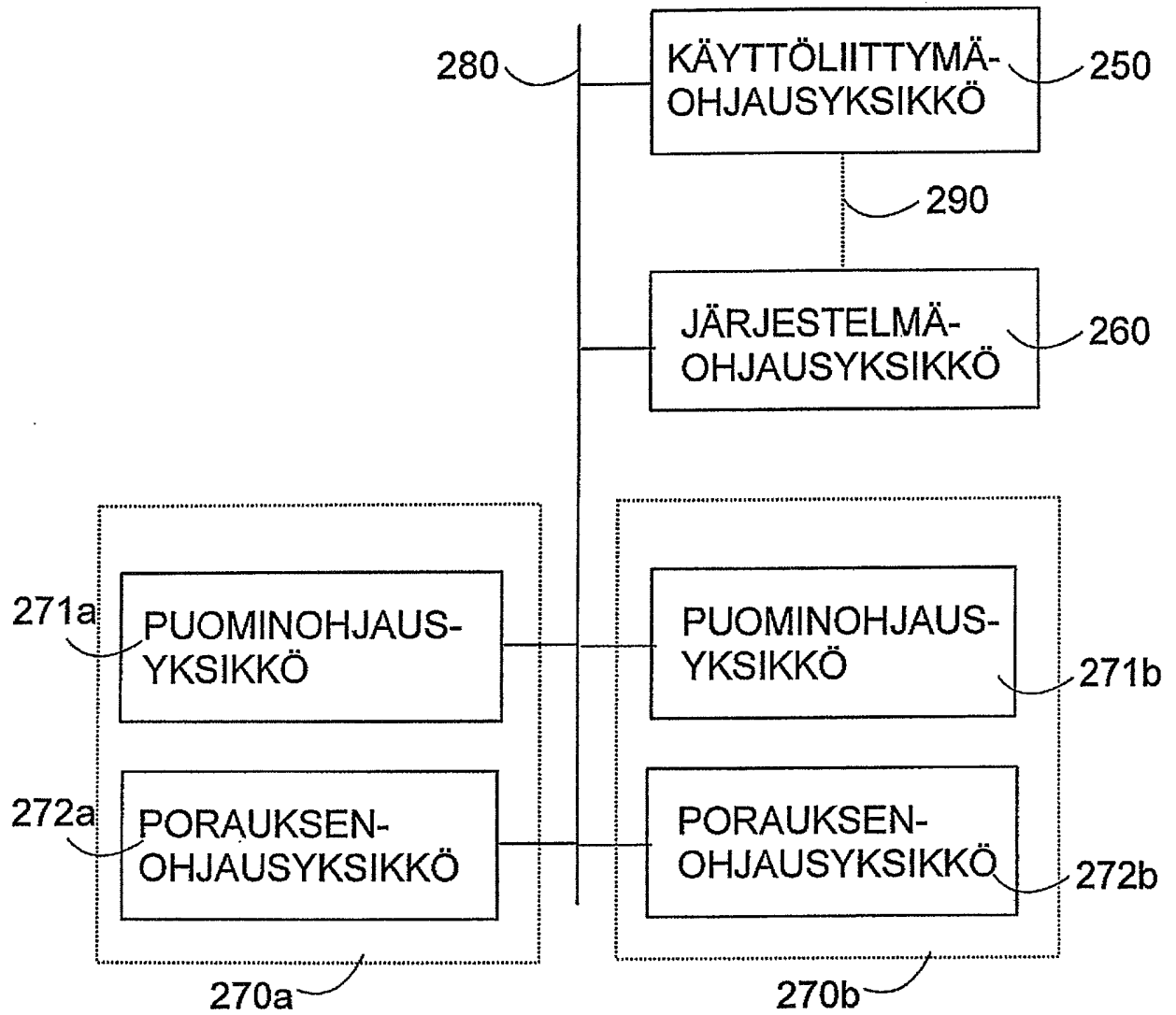


Fig. 2b

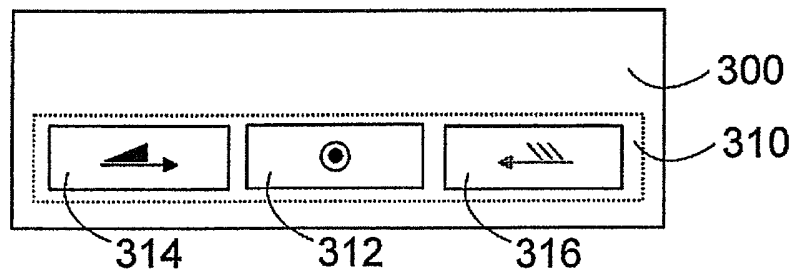


Fig. 3

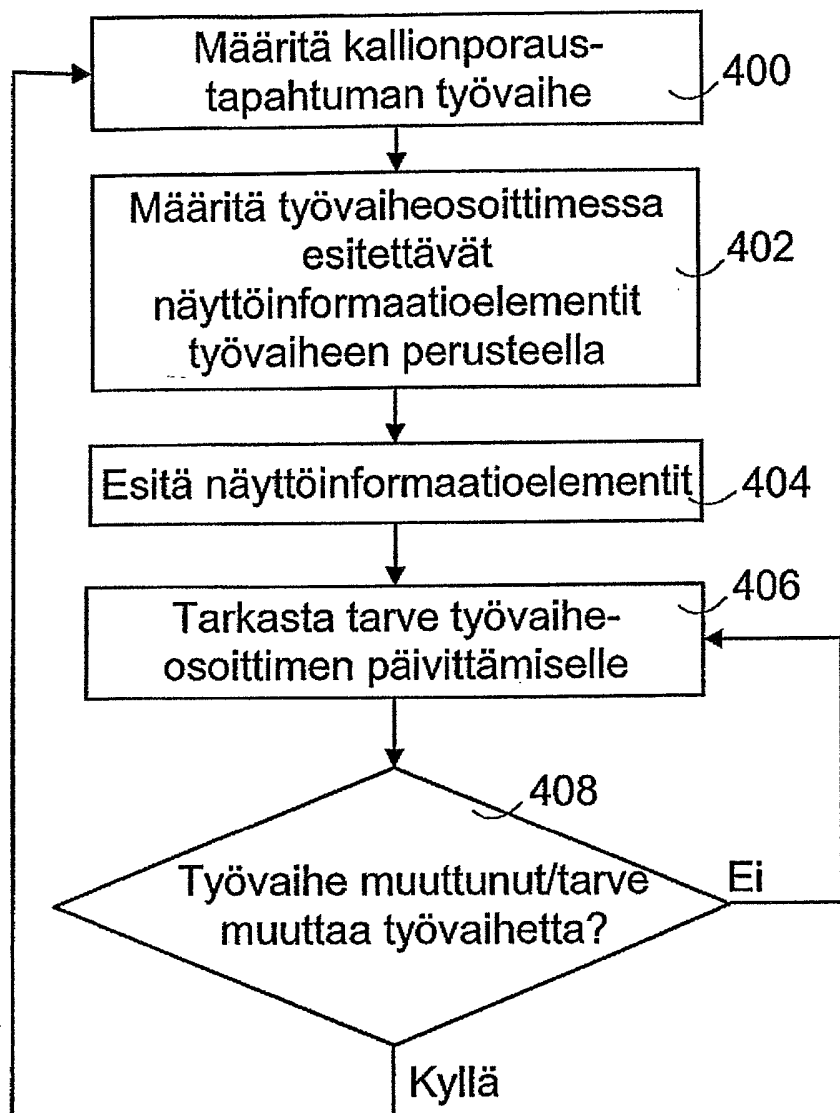


Fig. 4

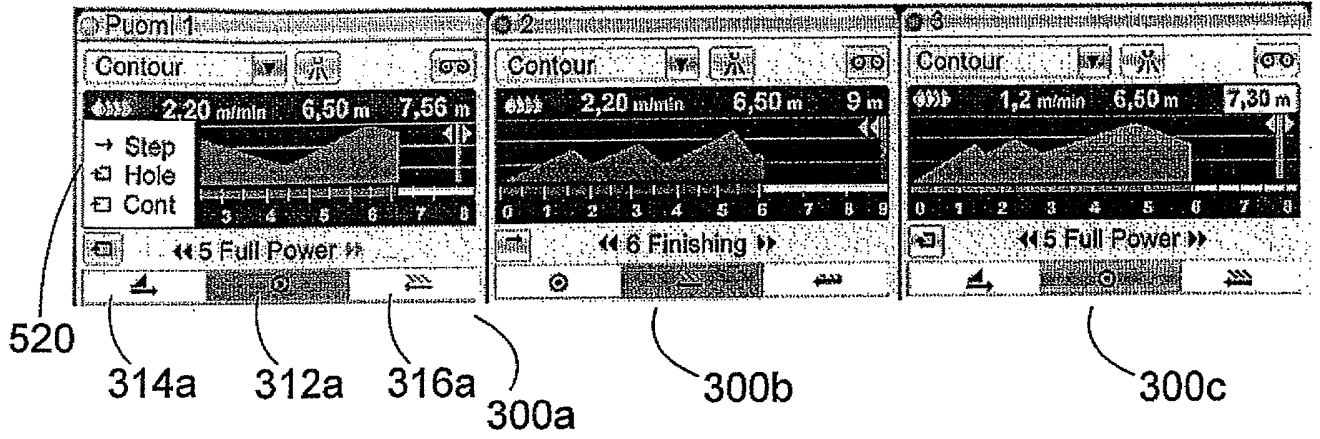


Fig. 5a

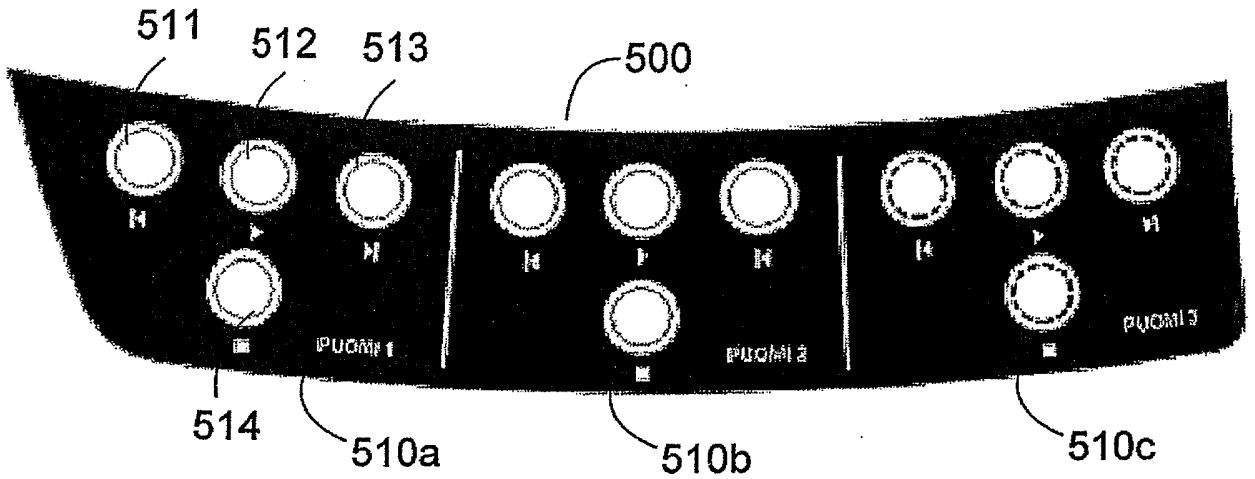


Fig. 5b