



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 124051 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

28.02.2014

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

B60L 15/20 (2006.01)
B60W 30/18 (2012.01)
E21B 7/02 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20105576

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

25.05.2010

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

25.05.2010

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

26.11.2011

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • Kuittinen, Jarno, TAMPERE, SUOMI - FINLAND, (FI)
2 • Piipponen, Juha, TAMPERE, SUOMI - FINLAND, (FI)
3 • Niemi, Timo, TAMPERE, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 21 - 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Kallionporauslaite ja menetelmä sen paikoittamiseksi
Bergbormningsrigg och förfarande för parkering av denna

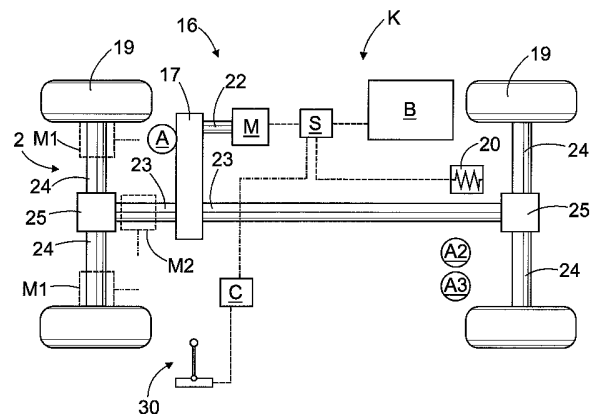
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 5467275 A, WO 2008077352 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi ja kallionporauslaite. Kallionporauslaitetta (1) liikutetaan polttomoottorivapaalla ajolaitteistolla (16), johon kuuluu sähköinen ajomoottori (M). Vääntömomentti välitetään ajomoottorilta vetäville pyörille (19) mekaanisen luistamattoman voimansiirtoyhteyden (22) avulla. Ajomoottorin pyörimisnopeuden suhde vetävän pyörän pyörimisnopeuteen pidetään jatkuvasti samana paikoituksen ajan. Ajomoottoria käytetään liikuttamisen lisäksi myös pysäyttämiseen.

Uppfinningen avser ett förfarande för parkering av en bergbormningsrigg och en bergbormningsrigg. Bergbormningsriggen (1) flyttas med en förbränningsmotorfri körutrustning (16), vilken omfattar en elektrisk körmotor (M). Vridmomentet förmedlas från körmotorn till de dragande hjulen (19) med hjälp av en mekanisk halksäker transmissionsförbindelse (22). Förhållandet för körmotorns rotationshastighet till det dragande hjulets rotationshastighet hålls kontinuerligt detsamma under parkeringen. Körmotorn används förutom för flyttning också för parkering.



Kallionporauslaite ja menetelmä sen paikoittamiseksi

Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi. Kallionporauslaite ajetaan porauspaikkaan poraamista varten. Kallionporauslaitetta liikutetaan paikoituksessa kokonaan polttomoottorivapaan sähköisen ajolaitteiston avulla. Tarvittava pyöritysmomentti muodostetaan sähköisellä ajomoottorilla, jota ohjataan säätölaitteen avulla. Ajomoottorilta pyöritysmomentti välitetään voimansiirtoyhteyden avulla vetäville pyörille.

Edelleen keksinnön kohteena on kallionporauslaite.

Keksinnön alaa on kuvattu yksityiskohtaisemmin itsenäisten patenttivaatimusten johdannoissa.

Kaivoksissa käytetään kallionporauslaitteita, joilla porataan porareikiä suunnitelluissa porauspaikoissa. Kun porareikien poraus on suoritettu, siirretään kaivosajoneuvo seuraavaan porauspaikkaan uuden porausviuhkan tai perän poraamista varten. Erityisesti maanalaisissa kaivoksissa on edullista tehdä ajo sähkömoottorilla tuotetun tehon avulla. Ajossa tarvittava energia voi olla varastoituna akkuun. Paikoittaminen tarkasti porauspaikkaan on usein vaativa toimenpide. Tehtävää hankaloittaa vielä se, että ajettava alusta voi olla porauspaikassa epätasainen ja porauspaikka voi sijaita ahtaassa tunnelissa. Tunnettuja kallionporauslaitteita on vaikea ajaa porauspaikkaan, sillä niiden ajolaitteistot soveltuvat huonosti tarkkaan paikoittamiseen.

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu kallionporauslaite ja menetelmä sen paikoittamiseksi.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että välitetään ajomoottorin pyörimisliike mekaanisella luistamattomalla voimansiirtoyhteydellä vetävälle pyörälle; paikoitetaan kallionporauslaite porauspaikkaan, jossa on epätasainen ajoalusta; käytetään kallionporauslaitteen liikuttamiseen ja pysäyttämiseen paikoituksen aikana sähköistä ajomoottoria; ja pidetään ajomoottorin pyörimisnopeuden suhde vetävän pyörän pyörimisnopeuteen jatkuvasti samana paikoitusajon aikana ja riippumatta vetävään pyörään kohdistuvista vääntökuormituksen muutoksista, jotka johtuvat muutoksista ajoalustassa.

Keksinnön mukaiselle kallionporauslaitteelle on tunnusomaista se, että sähköisen ajomoottorin ja vetävän pyörän välillä on mekaaninen luistamaton voimansiirtoyhteys; että kallionporauslaite käsittää ainakin yhden mittauslaitteen kallionporauslaitteen liikenopeuden määrittämiseksi; ja että ohjausyksikössä on ohjausstrategia, jonka mukaisesti se on sovitettu säätämään säätölaitteen avulla sähköistä ajomoottoria niin, että liikenopeuden suhde nopeuspyyntöön pysyy vakiona riippumatta vetävään pyörään kohdistuvista vääntökuormituksen muutoksista, jotka johtuvat muutoksista ajoalustassa.

Keksinnön ajatus on, että sähköiseltä ajomoottorilta välitetään pyöritysmomentti mekaanisella luistamattomalla voimansiirtoyhteydellä vetäville pyörille. Lisäksi ajomoottorin pyörimisnopeutta säädetään paikoituksen aikana niin, että sen pyörimisnopeus suhteessa vetävän pyörän pyörimisnopeuteen pysyy vakiona. Kallionporauslaitetta liikutetaan kohti haluttua paikoitusasemaa ja se pysäytetään siihen ajomoottorin pyöritystä ohjaamalla.

Keksinnön etuna on, että kallionporauslaite saadaan paikoitettua hyvin tarkasti paikoitusasemaan, minkä ansiosta voidaan mm. navigointi tehdä vaikeuksitta ja nopeasti. Lisäksi kallionporauslaitteen ajaminen ja pysäyttäminen ovat hallittuja, sillä ne ovat järjestetyt tehtäväksi ajomoottorin avulla. Liikkeiden aiempaa parempi hallinta lisää turvallisuutta, vähentää törmäyksiä ja kolhuja sekä edelleen tekee paikoituksesta miellyttävämpää ja helpompaa operaattorin kannalta.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että käytetään kallionporauslaitteen liikuttamiseen ja pysäyttämiseen paikoituksen aikana pelkätään sähköistä ajomoottoria. Tällöin paikoitusajossa ei ole tarpeen käyttää lainkaan kallionporauslaitteen perusjarruja, jotka ovat tyypillisesti pyörien yhteydessä. Tämän sovellutuksen ansiosta paikoitusajo on helpompi hallita, kun liikuttelua ja pysäyttämistä voidaan hallita ilman erillisen jarrun käyttöä. Operaattorin tarvitsee käyttää vain yhtä ohjauselintä paikoituksessa. Lisäksi perusjarrujen kuormitus ja huoltotarve vähenevät. Kitkavoimiin perustuvien perusjarrujen sijaan hyödynnetään tässä sovellutuksessa ajomoottorin vääntömomenttia pysäytyksessä.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että käytetään kallionporauslaitteen paikoillaan pitämiseen sähköistä ajomoottoria. Tällöin paikoillaan pitämiseen ei tarvitse käyttää kallionporauslaitteen perusjarruja ja niiden pysäköintijarrutoimintoa. Tämän sovellutuksen ansiosta paikoillaan pitäminen paikoitusasemassa on helpompi hallita, sillä se voidaan tehdä ilman jarrujen

käyttöä. Operaattorin ei tarvitse erikseen kytkeä päälle mitään pysäköintijarrua, vaan sähköinen ajomoottori toimii eräänlaisena pysäköintijarruna ja pitää laitteen automaattisesti paikoillaan, silloin kun ajomoottorille annettavan nopeuspyynnön suuruus on nolla. Lisäksi normaalien pysäköintijarrujen kuormitus ja huoltotarve vähenevät.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ohjataan sähköisen ajomoottorin pyörimistä portaattomasti ainakin yhden taajuusmuuttajan avulla. Taajuusmuuttajan avulla sähkömoottoria voidaan ohjata niin, että kallionporauslaitteen liike on estetty sen ollessa pysäytettynä. Edelleen esimerkiksi epätasaisella alustalla ajettaessa ja esteitä ylitettäessä on kallionporauslaitteen ajaminen vakaata, sillä ajomoottorin pyörimisnopeutta ja momenttia voidaan ohjata taajuusmuuttajalla niin, että se estää äkkinäiset hallitsemattomat liikkeet sekä ajosuunnassa että paluusuunnassa.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että mitataan ajolaitteistoon kuuluvan ainakin yhden komponentin pyörimistä ainakin yhdellä anturilla. Tämän mittaustiedon ja vetävän pyörän dimension perusteella määritetään kallionporauslaitteen kulkema etäisyys. Etäisyystietoa voidaan esittää operaattorille kallionporauslaitteen ohjausyksikön käyttöliittymässä. Operaattori antaa käyttöliittymässä manuaalisesti etäisyysarvon, joka on paikoituksen uusi tavoiteasema. Tämän jälkeen ohjausyksikkö ajaa kallionporauslaitteen annettuun uuteen tavoiteasemaan. Tämä ominaisuus helpottaa merkittävästi operaattorin toimintaa ja parantaa paikoitustarkkuutta. Kallionporauslaite on yleensä paikoitettava tarkasti porauspaikkaan, jotta porareiät voidaan porata ennalta laaditun porauskaavion mukaisesti. Kallionporauslaitteen sijainti voidaan mitata ennen navigointia ja porauksen aloittamista jollakin mittauslaitteella, esimerkiksi ns. tunnelilaserilla. Mittaustulosten osoittaessa, että kallionporauslaitetta on siirrettävä vielä tietty etäisyys, esimerkiksi 50 cm eteenpäin, on operaattorin hyvin yksinkertaista syöttää tämä etäisyysarvo ohjausyksikölle, joka ohjauskomennon saatuaan suorittaa ajon automaattisesti uuteen asemaan.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että annetaan ohjausyksikölle paikoitusajon suuri sallittu nopeus. Ohjausyksikkö huolehtii siitä, että ajonopeus pysyy jatkuvasti alle annetun maksiminopeuden. Tämä sovellutus lisää turvallisuutta.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että annetaan ohjausyksikölle nopeusalue paikoitusajoa varten. Ohjausyksikkö huolehtii siitä, että ajonopeus pysyy jatkuvasti annetulla nopeusalueella.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että paikoitetaan kallionporauslaite porauspaikkaan, jossa on epätasainen ajoalusta. Epätasaisesta ajoalustasta johtuen vetäviin pyöriin kohdistuu voimia, jotka pyrkivät vaikuttamaan pyörien pyörimiseen. Kuitenkin ajomoottorin pyörimisnopeus pidetään paikoituksen aikana olennaisesti vakiona siitä huolimatta, että vetäviin pyöriin kohdistuu vääntökuormituksen muutoksia.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ohjausyksikön käyttöliittymässä on ainakin yksi manuaalinen ohjauselin siirtoliikkeen etäisyyspyynnön antamiseksi manuaalisesti ohjausyksikölle. Ohjausyksikkö ohjaa ajomoottoria määritellyn siirtoliikkeen toteuttamiseksi.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ohjausyksikön käyttöliittymässä on ainakin yksi manuaalinen ohjauselin, jolle on määritelty ennalta siirtoliikkeen etäisyysarvo. Tällaisen ohjauselimen yksi käyttökerta aikaansaa kallionporauslaitteen todellisen siirtoliikkeen, jolla on kyseiselle ohjauselimelle ennalta määritelty etäisyysarvo. Käyttöliittymässä voi olla esimerkiksi painonappi, jonka yksi painallus antaa ohjausyksikölle tietyn suuruisen etäisyysarvon. Operaattorin on hyvin yksinkertaista antaa tällaisen ohjauselimen avulla siirtoajon etäisyysarvo ohjausyksikölle. Käyttöliittymässä voi olla näyttölaite, jossa voidaan esittää syötetyn etäisyysarvon suuruus. Edelleen voi käyttöliittymässä olla useita ohjauselimiä, joilla kullakin on erisuuri etäisyysarvo.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ohjausyksikkö käsittelee ainakin kaksi valittavissa olevaa nopeusaluetta. Operaattori voi valita käytettävän nopeusalueen ohjausyksikön käyttöliittymässä. Ensimmäinen nopeusalue voi olla suunniteltu siirtoajoon porauspaikkojen välillä, ja toinen nopeusalue voi olla suunniteltu hitaaseen paikoitusajoon porauspaikassa.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ohjausyksikkö tunnistaa ajon suurimman sallitun ajonopeuden kaivoksen ainakin yhdellä osuudella. Ohjausyksikkö ottaa huomioon kallionporauslaitteen paikan ja maksiminopeustietoelementin, johon tietoelementtiin on määritelty kaivoksen ainakin yhden osuuden suurin sallittu ajonopeus. Kun kallionporauslaitetta ajetaan kaivoksessa, se voi automaattisesti ottaa huomioon kaivoksen eri osuuksille ennalta asetettuja nopeusrajoituksia. Lisäksi kaivoksen ohjauskeskus voi muuttaa nopeustietoelementtejä esimerkiksi olosuhteiden muuttuessa tai liikennetiheyden mukaan.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ohjausyksikön käyttöliittymässä on ainakin yksi manuaalinen ohjauselin, jonka poikkeutusliikkeen

suuruus on verrannollinen ajomoottoria ohjaavalle säätölaitteelle välitettävän nopeuspyynnön suuruuteen. Ajomoottorin vaste manuaalisen ohjauksimen poikkeutusliikkeelle on erilainen suuren ajonopeuden omaavassa siirtoajossa ja hitaan ajonopeuden omaavassa paikoitusajossa. Paikoitusajossa ja siirtoajossa voi ohjauksimen liikealueet olla skaalattu erilaisiksi. Edelleen voi ohjauksimen poikkeutusliikettä vastustava liikevastus olla erilainen eri ajotilanteissa.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että kallionporauslaite on varustettu ainakin yhdellä kallistusanturilla kallionporauslaitteen äkinäisen pituussuuntaisen kallistuksen ja heilunnan havaitsemiseksi. Ohjausyksikkö ohjaa ajovoimansiirtoa niin, että havaittu liike voidaan kompensoida. Tämän sovellutuksen ansiosta kallionporauslaitteen stabiliteettia voidaan parantaa.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ajolaitteisto käsittää ainakin yhden pulssianturin, joka muodostaa pulsseja ajolaitteistoon kuuluvan ainakin yhden komponentin pyöriessä. Pulssianturilta saatu mittausdata välitetään ohjausyksikölle. Ohjausyksikkö ohjaa ajomoottorin pyörimistä mittausdatan perusteella, jopa yhden toteutuvan pulssin tarkkuudella.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että mekaaninen voimansiirtoyhteys käsittää ainakin yhden vaihteiston, jota ajomoottori on sovitettu käyttämään.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että ajomoottori on sähköinen napamoottori, joka on sovitettu suoraan vetävän pyörän akselille.

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että käytetään kallionporauslaitteen pyörien yhteydessä olevia perusjarruja vain poikkeustilanteissa. Käyttöjarruna toimii ajomoottori, jolloin perusjarrut ovat vain eräänlaiset hätäjarrut. Kun kallionporauslaitteen pysäyttäminen ja paikoillaan pitäminen hoidetaan sähköisen ajomoottorin ja sen ohjauksen avulla, ei operaattorin tarvitse käyttää normaalin ajon aikana lainkaan jarrupoljinta tai vastaavaa perus- ja pysäköintijarrujen käyttöelintä. Tämä helpottaa operaattorin toimintaa.

30 **Kuvioiden lyhyt selostus**

Keksinnön eräitä sovellutusmuotoja selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti keksinnön mukaista erästä kallionporauslaitetta, joka on paikoitettu porauspaikkaan porausta varten,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti erästä ajolaitteistoa, jossa on sähköinen ajomoottori, joka on kytketty mekaanisen luistamattoman voimansiirtoyhteyden avulla vetäviin pyöriin,

5 kuvio 3 esittää kaavamaisesti ajosähköjärjestelmän erästä kaaviota, kuvio 4 esittää kaaviona kallionporauslaitteella suoritettavia toimenpiteitä,

kuvio 5 esittää kaavamaisesti eräitä ajotilanteita, joissa keksinnön mukainen ajolaitteisto helpottaa operaattorin toimintaa,

10 ja kuvio 6 esittää kaavamaisesti ohjausyksikön erästä käyttöliittymää,

kuvio 7 esittää kaavamaisesti ja ylhäältä päin nähtynä paikoitusta viuhkanporauspaikkaan.

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

Keksinnön eräiden sovellutusmuotojen yksityiskohtainen selostus

20 Kuviossa 1 on esitetty eräs kallionporauslaite 1, joka käsittää liikuttavan alustan 2, johon sovitettu yksi tai useampi puomi 3a, 3b, joka on varustettu porausyksiköllä 4. Porausyksikkö 4 voi käsittää syöttöpalkin 5, johon on sovitettu kallioporakone 6, jota voidaan liikuttaa syöttölaitteen 7 avulla syöttöpalkilla 5. Kallioporakone 6 voi käsittää iskulaitteen 8 iskupulssien muodostamiseksi työkaluun 9 sekä pyörityslaitteen 10 työkalun 9 pyörittämiseksi. Edelleen siihen voi kuulua huuhtelulaite. Kuviossa esitetty puomi 3a ja siihen sovitettu porausyksikkö 4 on tarkoitettu porareikien poraamiseksi tunnelin tai vastaavan porauspaikan perään 11. Vaihtoehtoisesti voi puomi ja siinä oleva porausyksikkö olla suunniteltu viuhkamaisten porareikien poraamiseksi kalliotilan kattoon ja seiniin. Edelleen voi kallionporauslaite 1 käsittää puomin 3b, joka on varustettu pultituslaitteella 12, jossa on myös kallioporakone 6. Kallionporauslaite 1 voi käsittää hydraulijärjestelmän 13, johon kuuluu hydraulipumppu, hydraulikanavat, tankki sekä tarvittavat ohjaukselimet, kuten venttiilit ja vastaavat. 25 Hydraulijärjestelmä 13 voi olla poraushydraulijärjestelmä, johon on kytketty porauspuomien 3a, 3b liikuttelussa tarvittavat toimilaitteet 15 sekä kallioporakone 6. Kallionporauslaite 1 käsittää myös yhden tai useamman ohjausyksikön C, joka on sovitettu ohjaamaan kallionporauslaitteen 1 järjestelmiä. Ohjausyksikkö C voi olla tietokone tai vastaava prosessorin käsittävä ohjauslaite, ohjelmoitava logiikka tai mikä tahansa tarkoitukseen soveltuva ohjauslaite, johon 35

voidaan asettaa ainakin yksi ohjausstrategia, jonka mukaisesti se suorittaa ohjausta itsenäisesti tai yhteistyössä operaattorin kanssa. Ohjausyksikkö C voi olla yhteydessä kaivoksen ohjausjärjestelmään 29, josta voidaan toimittaa ohjausyksikölle C porauskaaviot, tietoa porauspaikoista ja siirtoajosta, ajoreittitietoa sekä muita ohjeita ja tietoa kaivoksessa operoimiseksi.

Kallionporauslaite 1 paikoitetaan porauspaikkaan P, jossa sillä porataan yksi tai useampi porareikä. Tyypillisesti poraus suoritetaan ennalta laaditun porauskaavion mukaisesti. Kun porauspaikalle P määritellyt tehtävät on suoritettu, siirtoajetaan kallionporauslaite 1 pois porauspaikasta P uuteen porauspaikkaan tai johonkin muualle, esimerkiksi huoltoon. Kallionporauslaite 1 on varustettu ajolaitteistolla 16, johon ei kuulu lainkaan polttomoottoria, eli se on polttomoottorivapaa. Sitä vastoin ajolaitteistoon 16 kuuluu yksi tai useampi sähkömoottori M, jolla tuotetaan siirtoajossa tarvittava teho. Sähkömoottori M voi olla kytketty vaihteistoon 17, jolta pyöritysteho siirretään akselien tai vastaavien voimansiirtoelimien 18 avulla yhdelle tai useammalle pyörälle 19. Siirtoajossa tarvittava energia voi olla varattu energiavarastoon B, joka voi olla esimerkiksi akku. Ajolaitteistoon 16 voi vielä lisäksi kuulua yksi tai useampi säätölaite S ja yksi tai useampi jarruvastus 20.

Kuviosta 1 nähdään myös manuaalinen ohjauselin 30, jolla operattori voi antaa pyynnön ajon nopeudesta ja tehosta ohjausyksikölle C, joka ohjaa ajosähköjärjestelmää annetun pyynnön perusteella. Ohjauselin 30 on siten osa ohjausyksikön C käyttöliittymää. Ohjauselin 30 voi käsittää mekaanisen rakenteen tai se voi olla toteutettu ohjelmallisesti näyttöruudulla tai vastaavalla tavalla.

Edelleen voi kallionporauslaite 1 olla varustettu nestejäähdytysjärjestelmällä 21, jolla voidaan jäähdyttää ajolaitteistoon 16 kuuluvia sähköisiä komponentteja K, jolloin niitä voidaan jäähdytyksen ansiosta kuormittaa ajon aikana enemmän.

Kuviossa 2 on havainnollistettu erästä ajolaitteistoa 16, jossa sähkömoottori M voi olla kytketty luistamattoman voimansiirtotien 22 avulla suoraan vaihteistoon 17, jossa voi olla yksi, kaksi tai useampia vaihteita ajosuuntaan päin ja vastaavasti paluusuuntaan päin. Pyöritysmomentti voidaan välittää vaihteistolta 17 akselien 23 avulla pyörien akseleille 24. Akselien 23 ja 24 välillä voi olla kulmavaihte 25 tai vastaava. Tällöin pyörien 19 ja sähkömoottorin M välillä on mekaaninen luistamaton voimansiirto. Sähkömoottoria M voidaan käyttää myös jarrutukseen. Pitkäkestoisessa jarrutuksessa sähkömoottori M

voi toimia generaattorina, jolloin se voi muuntaa alustan 2 liike-energiaa sähköenergiaksi, esimerkiksi silloin, kun ajetaan kaivoksen ajoramppeja alaspäin. Generoitua sähköenergiaa voidaan ladata energiavarastoon B ja ottaa siten talteen. Ylimääräistä sähköenergiaa, jota ei voida hyödyntää, voidaan muuntaa

5 jarruvastuksessa 20 lämpöenergiaksi. Edelleen kuuluu ajolaitteistoon 16 säätö-

laitte S, joka voi käsittää taajuusmuuttajan, jolla sähkömoottorin M pyörimistä voidaan säätää portaattomasti sekä ajon että jarrutuksen aikana. Edelleen voi ajosähköjärjestelmä käsittää tarvittavia muita sähköisiä ohjauslaitteita sähkö-

virtojen ohjaamiseksi.

10 Operaattori voi ohjata alustan 2 liikuttamista eteenpäin ja taaksepäin antamalla ohjauselimellä 30 nopeuspyynnön ohjausyksikölle C. Edelleen, kun ohjauselimellä 30 pienennetään nopeuspyyntöä, jarruttaa ajolaitteisto 16 alustan 2 nopeutta ilman, että on tarvetta käyttää jarruja. Kun alusta 2 pysäköidään, voidaan ohjauselimellä 30 antaa nopeuspyynnön arvoksi nolla, jolloin

15 ajolaitteisto 16 pitää alustan 2 liikkumattomana.

Kallionporauslaite 1 voidaan varustaa yhdellä tai useammalla mittauslaitteella A – A3 alustan 2 nopeuden määrittämiseksi. Ajolaitteiston 16 jonkin pyörivän komponentin pyörimistä voidaan mitata mittauslaitteella A. Mittauslaite A voi olla esimerkiksi pulssianturi, joka on järjestetty esimerkiksi vaihteiston

20 17 tai jonkin akselin yhteyteen. Mittausdata välitetään ohjausyksikölle C, joka laskee alustan nopeuden. On myös mahdollista määrittää alustan 2 nopeus käyttämällä muunlaisia mittauslaitteita. Mittauslaite A2 voi olla tutka, joka voi määrittää ajonopeutta suhteessa ajettavaan alustaan, kaivoskäytävän seinäpintoihin tai kattoon nähden. Edelleen voidaan käyttää mittauslaitetta A3, joka

25 on yhteydessä ulkopuoliseen referenssipisteeseen nopeuden määrittämiseksi. Tällöin mittauslaite A3 voi olla tietoliikenneyhteydessä tukiasemiin, satelliitteihin tai radiomajakoihin.

Kuvioon 2 on vielä merkitty katkoviivoilla eräs vaihtoehtoinen sovellutus, jossa sähköinen ajomoottori on kytketty jäykästi voimansiirtoelimiin. Vasemman puoleisen akselin 24 yhteyteen on merkitty pyöräkohtaiset sähköiset napamoottorit M1, joiden yhteydessä voi olla tarvittava vaihteisto. Edelleen voidaan akselille 24 muodostaa pyöritysmomentti yhden yhteisen sähköisen ajomoottorin M2 avulla.

30

Kuviossa 3 on esitetty kaaviona ajosähköjärjestelmän eräs mahdollinen toteutus. Ajomoottori M voi olla oikosulkumoottori, jota ohjataan taajuusmuuttajan avulla. Ajomoottori M on kytketty mekaanisen luistamattoman voi-

35

mansiirtotien 22 avulla vetäviin pyöriin 19. Selvyyden vuoksi kuviossa 3 ei ole esitetty vaihteistoa ja muita voimansiirtoon liittyviä elimiä. Kuvioon on merkitty katkoviivalla taajuusmuuttajan sisäinen säätöpiiri 31. Piirrosmerkki 32 havainnollistaa sitä, että taajuusmuuttajan avulla voidaan säätää ajomoottorin M pyörivää sähkökenttää. Valintayksikkö 33 antaa säätöpiirille 31 ajomoottorin M pyörimisnopeuden ohjearvon. Tämän ohjearvon suuruuteen voi operaattori vaikuttaa ohjauselimellä 30. Edelleen voi ohjearvoon vaikuttaa järjestelmän säädin 34, joka voi olla esimerkiksi tasanopeussäädin, jolla ohjausjärjestelmä hallitsee ajonopeutta. Valintayksikölle 33 välitetään tietoa myös mitatusta todellisesta nopeudesta. Ajovoimansiirrosta voi olla mittauslaite A, kuten esimerkiksi kulmanopeusanturi, jolta saatu signaali muunnetaan matkaksi, mitä on havainnollistettu laatikolla 35. Tavoitellun paikan tai siirtymän ohjearvoa kuvaa laatikko 36. Laatikko 37 on paikkasäädin, joka käsittää raja-arvon kallioporauslaitteen nopeudelle. Myös paikkasäädin 37 on kytketty valintayksikköön 33. Vielä on kaaviossa laatikko 38, jolla annetaan momentin ohjearvo eli käytännössä virran ohjearvo säätöpiirille 31. Tällä momentin eli virran ohjearvolla ohjausjärjestelmä sallii tai rajoittaa suurinta momentin ohjearvoa käyttötilanteen mukaisesti, esimerkiksi jonkin komponentin lämpenemisen mukaisesti. Säätöpiiri 31 säätää ohjausjärjestelmää niin, että kuorman momentti ja ajomoottorin momentti ovat jatkuvasti samansuuruiset.

Taajuusmuuttajalla tarkoitetaan tässä hakemuksessa säätöelintä, jolla sähköisen ajomoottorin pyörimisnopeutta voidaan säätää portaattomasti. Taajuusmuuttaja voi olla invertteri tai se voi olla DC/AC-muunnin, jolla säädetään sähkömoottorin pyörimistä.

Kuviossa 4 on esitetty yksinkertaistettu kaavio keksinnön mukaisesta paikoituksesta. Kuviossa esitetyt seikat käyvät ilmi tämän hakemuksen kappaleesta ”Keksinnön lyhyt selostus”.

Kuviossa 5 on havainnollistettu tilanteita, joissa keksinnön mukaisesta ajolaitteistosta on erityistä hyötyä. Siirtoajoa 39 varten voi ohjausjärjestelmä käsittää tasanopeussäätimen, joka pitää ajonopeuden vakiona ja helpottaa operaattorin toimintaa. Kun ajetaan ylämäkeä 40, pitää ohjausjärjestelmä nopeuden asetettuna siitä huolimatta, että vetäviin pyöriin kohdistuva vääntökuormitus kasvaa. Alamäkiajossa 41 laite pyrkii puolestaan lisäämään nopeutta, mutta tällöin ajomoottori jarruttaa ja estää nopeuden kasvamisen asetetusta nopeudesta. Esteen ylityksessä 42 järjestelmä mahdollistaa liikkeen hyvän hallinnan ja sitä kautta tarkan ajon. Epätasaisella alustalla 43 ajettaessa voi-

daan välttää alustan ryntääminen kun alustan etenemistä vastustava voima vähenee äkkinäisesti. Alustaa voidaan liikuttaa myös tarkasti annetun etäisyysarvon perusteella 44, jolloin alustaa voidaan ajaa jopa vaikka 1 cm kerrallaan.

5 Kuviossa 6 on esitetty ohjausyksikön C eräs mahdollinen käyttöliittymä, jossa voi olla yksi tai useampi näyttölaite 45. Operaattorille voidaan esittää näyttölaitteessa 45 esimerkiksi laitteen nopeus 46 sekä mahdolliset nopeusalueet 47 ja nopeusrajoitukset. Edelleen voidaan näyttölaitteessa 45 esittää poraukseen liittyvää tietoa, kuten porauskaavio 48, jossa voi olla määriteltynä
10 porattavien reikien paikat, lukumäärä ja suunnat, sekä edelleen porauspaikan tarkka sijainti esimerkiksi koordinaatteina. Käyttöliittymässä voi olla valintaeliimiä, kuten esimerkiksi painonappeja 49, joihin vaikuttamalla ajolaitteisto on sovitettu siirtämään alustaa ennalta määritellyn etäisyysarvon verran. Edelleen voidaan nopeus- ja etäisyystietoa antaa ohjausjärjestelmälle sähköisten ohjauselimien 30 avulla, joita operaattori käyttää manuaalisesti. Vielä voi käyttöliittymässä olla valintaelimet 50 eri nopeusalueiden valitsemiseksi. Tällöin voidaan paikoitusta varten valita oma ajomoodi, jossa alustan liikuttelu voi tapahtua tarkemmin ja hallitummin kuin siirtoajoon tarkoitetussa ajomoodissa.

Kuviossa 7 on havainnollistettu kallionporauslaitteen 1 paikoitusta
20 porausasemaan P porareikäviuhkan poraamiseksi. Tiedot porauspaikasta P ja porauskaaviosta 48 voidaan toimittaa kaivoksen ohjausjärjestelmästä 29 ohjausyksikölle C. Porauskaaviossa 48 voidaan määrittää navigointitaso 51, joka määrittää kaavion paikan kalliotilassa. Kallionporauslaitteen 1 paikkaa voidaan määrittää mittaamalla skannerin A2 avulla kalliotilan pintojen paikkaa suhteessa
25 kallionporauslaitteeseen tai paikka voidaan määrittää vastaanottamalla lähettimeltä 52 signaali vastaanottimen A3 avulla. Tällöin operaattorille voidaan esittää näyttölaitteella etäisyys suunniteltuun navigointitasoon 51. Kaivosajoneuvossa voi olla myös välineet merkintälaskua varten, jolloin se mittaa jatkuvasti suuntaa ja etäisyyttä. Kaivokseen voi olla määritetty paaluluvut 53 eli
30 etäisyydet ennalta määritellystä referenssiasemasta. Myös näiden paalulukujen 53 avulla voidaan määrittää etäisyyttä navigointitasoon 51. Kaivokseen voi olla määritetty ennakolta kohta 54, jossa alustan ajamisessa siirrytään paikoitusajoon. Vielä on kuviossa 7 esitetty, että kaivoksen ohjausjärjestelmä 29 voi käsittää tietoelementtejä 55, joiden avulla voidaan vaikuttaa esimerkiksi paikoituksessa ja siirtoajossa käytettävään ajonopeuteen. Kun tiedetään kallionporauslaitteen 1 paikka kaivoksessa, voidaan ajonopeus asettaa alle suurimman
35

sallitun ajonopeuden, joka voi olla määritetty maksiminopeustietoelementissä 56, johon tietoelementtiin 56 on määritelty kaivoksen eri osuuksien sallitut ajonopeudet. Kallionporauslaite 1 voi olla varustettu lisäksi kallistusanturilla 57, jolla voidaan havaita alustan 2 äkkinäiset pituussuuntaiset kallistukset ja heilunta. Näitä liikkeitä voidaan kompensoida ohjaamalla ajovoimansiirtoa 16 ohjausyksikön C avulla sopivien vastavoimien aikaansaamiseksi.

Voi myös olla mahdollista käyttää edellä esitettyjä ajolaitteistoja siirtoajoon. Siirtoajoon soveltuva ratkaisu käsittää seuraavat piirteet: siirtoajetaan kallionporauslaitetta polttomoottorivapaan ajolaitteiston avulla, jossa tarvittava pyöritysmomentti muodostetaan ainakin yhden sähköisen ajomoottorin avulla, jota ohjataan ainakin yhden säätölaitteen avulla, ja jolta ajomoottorilta pyöritysmomentti välitetään voimansiirtoyhteyden avulla ainakin yhdelle vetävälle pyörälle; annetaan ohjausyksikön käyttöliittymän avulla nopeuspyyntö ohjauslaitteelle, joka asettaa säätölaitteelle ohjausarvon ajomoottorin pyörimisnopeuden säätämiseksi ja nopeuspyynnön toteuttamiseksi; välitetään ajomoottorin pyörimisliike jäykällä voimansiirtoyhteydellä vetävälle pyörälle; mitataan ajolaitteiston todellista pyörimisnopeutta ja määritetään kallionporauslaitteen liikeno-
peus; verrataan saatua liikeno-
peutta nopeuspyyntöön; ja säädetään säätölaitteen ohjausarvoa liikeno-
peuden asettamiseksi vastaamaan nopeuspyyntöä.

Vaikka kallionporauslaitteen ajolaitteisto onkin kokonaan ilman polttomoottoria, voi kuitenkin kallionporauslaitteen alustalla olla varavoimayksikkö, joka voi käsittää polttomoottorin. Tällä polttomoottorilla käytetään generaattoria sähköenergian tuottamiseksi. Varavoimayksikkö ei kuitenkaan kuulu ajolaitteistoon ja se on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan erikoistilanteissa, kun esimerkiksi akku on tyhjentynyt tai vaurioitunut.

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.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kallionporauslaitteen paikoittamiseksi, jossa menetelmässä:

5 ajetaan kallionporauslaite (1) porauspaikkaan (P), jossa siihen kuuluvalla porausyksiköllä (4) porataan ainakin yksi porareikä; ja

jossa liikutetaan kallionporauslaitetta (1) polttomoottorivapaan ajolaitteiston (16) avulla, jossa tarvittava pyöritysmomentti muodostetaan ainakin yhden sähköisen ajomoottorin (M) avulla, jota ohjataan ainakin yhden säätölaitteen (S) avulla, ja jolta ajomoottorilta pyöritysmomentti välitetään voimansiirtoyhteyden avulla ainakin yhdelle vetävälle pyörälle (19);

t u n n e t t u siitä, että

välitetään ajomoottorin (M) pyörimisliike mekaanisella luistamattomalla voimansiirtoyhteydellä (22) vetävälle pyörälle (19);

15 paikoitetaan kallionporauslaite (1) porauspaikkaan, jossa on epätasainen ajoalusta;

käytetään kallionporauslaitteen (1) liikuttamiseen ja pysäyttämiseen paikoituksen aikana sähköistä ajomoottoria (M); ja

20 pidetään ajomoottorin (M) pyörimisnopeuden suhde vetävän pyörän (19) pyörimisnopeuteen jatkuvasti samana paikoitusajon aikana ja riippumatta vetävään pyörään (19) kohdistuvista vääntökuormituksen muutoksista, jotka johtuvat muutoksista ajoalustassa.

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

25 käytetään kallionporauslaitteen (1) paikoillaan pitämiseen sähköistä ajomoottoria (M).

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

30 ohjataan sähköisen ajomoottorin (M) pyörimistä portaattomasti ainakin yhden taajuusmuuttajan avulla.

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

mitataan ajolaitteistoon (16) kuuluvan ainakin yhden komponentin pyörimistä ainakin yhdellä mittauslaitteella (A);

35 määritetään mittaustiedon ja vetävän pyörän (19) dimension perusteella kallionporauslaitteen (1) kulkema etäisyys;

esitetään operaattorille kallionporauslaitteen (1) ohjausyksikön (C) käyttöliittymässä etäisyystietoa;

annetaan ohjausyksikön (C) käyttöliittymässä manuaalisesti etäisyysarvo, joka on paikoituksen uusi tavoiteasema; ja

5 ajetaan kallionporauslaite (1) ohjausyksikön (C) ohjaamana uuteen tavoiteasemaan.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä tunnettu siitä, että

annetaan ohjausyksikölle (C) paikoitusajon suuri sallittu nopeus; ja
10 pidetään ajonopeus alle maksiminopeuden ohjausyksikön (C) toimesta.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä tunnettu siitä, että

annetaan ohjausyksikölle (C) nopeusalue paikoitusajoa varten; ja
15 pidetään ajonopeus annetulla nopeusalueella.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä tunnettu siitä, että

pidetään paikoituksen aikana ajomoottorin (M) pyörimisnopeus olennaisesti vakiona riippumatta vetävään pyörään (19) kohdistuvista vääntökuormituksen muutoksista, jotka johtuvat muutoksista ajoalustassa.
20

8. Kallionporauslaite, joka käsittää:

liikuteltavan alustan (2), jossa on useita pyöriä (19);

polttomoottorivapaan ajolaitteiston (16) kallionporauslaitteen (1) ajon suorittamiseksi, joka ajolaitteisto (16) käsittää ainakin yhden sähköisen ajomoottorin (M), ainakin yhden säätölaitteen (S) ajomoottorin (M) ohjaamiseksi sekä voimansiirtoelimet (18) ajomoottorin (M) ja ainakin yhden vetävän pyörän (19) välillä;
25

ainakin yhden puomin (3a, 3b), joka on liikuteltavissa alustan (2) suhteen;

30 ainakin yhden kallioporakoneen (6) sovitettuna ainakin yhteen puomiin (3a, 3b); sekä

ainakin yhden ohjausyksikön (C), jossa on käyttöliittymä nopeuspyynnön antamiseksi;

tunnettu siitä,

35 että sähköisen ajomoottorin (M) ja vetävän pyörän (19) välillä on mekaaninen luistamaton voimansiirtoyhteys (22);

että kallionporauslaite (1) käsittää ainakin yhden mittauslaitteen (A, A2, A3) kallionporauslaitteen (1) liikenopeuden määrittämiseksi; ja

että ohjausyksikössä (C) on ohjausstrategia, jonka mukaisesti se on sovitettu säätämään säätölaitteen (S) avulla sähköistä ajomoottoria (M) niin, että liikenopeuden suhde nopeuspyyntöön pysyy vakiona riippumatta vetävään pyörään (19) kohdistuvista vääntökuormituksen muutoksista, jotka johtuvat muutoksista ajoalustassa.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

että voimansiirtoyhteys (22) on luistamaton kallionporauslaitteen (1) molempiin ajosuuntiin nähden, jolloin kallionporauslaitteen (1) liike ensimmäiseen ajosuuntaan päin edellyttää aina ajomoottorin (M) pyörimistä ensimmäiseen pyörimissuuntaan, ja vastaavasti kallionporauslaitteen (1) liike vastakkaiseen toiseen ajosuuntaan päin edellyttää aina ajomoottorin (M) pyörimistä vastakkaiseen toiseen pyörimissuuntaan; ja

että säätölaite (S) sähköisen ajomoottorin (M) ohjaamiseksi on taa juusmuuttaja, jolloin ajomoottorilla (M) on portaaton pyörimisnopeuden ja momentin säätö.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

että ajolaitteisto (16) käsittää ainakin yhden tunnistimen (A), jolla ajolaitteistoon kuuluvan ainakin yhden komponentin pyöriminen tunnistetaan;

että ohjausyksikkö (C) on sovitettu määrittämään kallionporauslaitteen (1) kulkeman etäisyyden mainitun tunnistustiedon ja vetävän pyörän (19) dimension perusteella; ja

että ohjausyksikössä (C) on käyttöliittymä, jossa esitetään operaattorille etäisyystietoa.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

että ohjausyksikön (C) käyttöliittymässä on ainakin yksi manuaalinen ohjauselin (30) siirtoliikkeen etäisyyspyynnön antamiseksi manuaalisesti ohjausyksikölle (C); ja

että ohjausyksikkö (C) on sovitettu ohjaamaan ajomoottoria (M) määritellyn siirtoliikkeen toteuttamiseksi.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

että ohjausyksikön (C) käyttöliittymässä on ainakin yksi manuaalinen ohjauselin (49), jolle on määritelty ennalta siirtoliikkeen etäisyysarvo; ja

että mainitun ohjauselimen (49) yksi käyttökerta on sovitettu aikaansaamaan kallionporauslaitteen (1) todellisen siirtoliikkeen, jolla on kyseiselle ohjauselimelle (49) ennalta määritelty etäisyysarvo.

13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 8 – 12 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

että ohjausyksikkö (C) käsittää ainakin kaksi valittavissa olevaa nopeusaluetta;

10 että ensimmäinen nopeusalue on siirtoajoon porauspaikkojen (P) välillä; ja

että toinen nopeusalue on paikoitukseen porauspaikassa (P).

14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 8 – 13 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

15 että ohjausyksikölle (C) on annettu kallionporauslaitteen (1) ajon suurin sallittu nopeus; ja

että ohjausyksikkö (C) on sovitettu ohjaamaan ajolaitteistoa (16) niin, että ajonopeus on aina alle suurimman sallitun nopeuden.

20 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

että ohjausyksikkö (C) on sovitettu tunnistamaan ajon suurimman sallitun ajonopeuden kaivoksen ainakin yhdellä osuudella ottamalla huomioon kallionporauslaitteen (1) paikan ja maksiminopeustietoelementin (56), johon tietoelementtiin (56) on määritelty kaivoksen ainakin yhden osuuden suurin sallittu ajonopeus.

25 16. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 8 – 15 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

30 että ohjausyksikön (C) käyttöliittymässä on ainakin yksi manuaalinen ohjauselin (30), jonka poikkeutusliikkeen suuruus on verrannollinen ajomoottoria (M) ohjaavalle säätölaitteelle (S) välitettävän nopeuspyynnön suuruuteen; ja

että toteutunut ajomoottorin (M) vaste manuaalisen ohjauselimen (30) poikkeutusliikkeelle on erilainen suuren ajonopeuden omaavassa siirtoajossa ja hitaan ajonopeuden omaavassa paikoitusajossa.

35 17. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 8 – 16 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

että kallionporauslaite (1) on varustettu ainakin yhdellä kallistusanturilla (57) kallionporauslaitteen (1) äkkinäisen pituussuuntaisen kallistuksen ja heilunnan havaitsemiseksi; ja

5 että ohjausyksikkö (C) on sovitettu ohjaamaan ajovoimansiirtoa (16) havaitun liikkeen kompensoimiseksi.

18. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 8 – 17 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

10 että ajolaitteisto (16) käsittää ainakin yhden pulssianturin (A), joka muodostaa pulsseja ajolaitteistoon (16) kuuluvan ainakin yhden komponentin pyöriessä; ja

 että ajomoottorin (M) pyöriminen on ohjattavissa jopa yhden toteutuvan pulssin tarkkuudella.

19. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 8 – 18 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

15 että mekaaninen voimansiirtoyhteys (22) käsittää ainakin yhden vaihteiston (17), jota ajomoottori (M) on sovitettu käyttämään.

20. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 8 – 19 mukainen kallionporauslaite, t u n n e t t u siitä,

20 että ajomoottori (M) on sähköinen napamoottori, joka on sovitettu suoraan vetävän pyörän (19) akselille.

Patentkrav

1. Förfarande för positionering av en bergborrningsrigg, i vilket förfarande:

5 bergborrningsriggen (1) körs till en borrningsplats (P), vari med en därtill hörande borrningsenhet (4) borrar åtminstone ett borrhål; och

10 vari bergborrningsriggen (1) flyttas medelst en förbränningsmotorfri köranordning (16), vari ett erforderligt rotationsmoment bildas medelst åtminstone en elektrisk körmotor (M), som styrs medelst åtminstone en regleranordning (S), och från vilken körmotor rotationsmomentet förmedlas medelst en transmissionsförbindelse till åtminstone ett dragande hjul (19);

k ä n n e t e c k n a t av att

körmotorns (M) rotationsrörelse förmedlas med en mekanisk slirfri transmissionsförbindelse (22) till det dragande hjulet (19);

15 bergborrningsanordningen (1) positioneras på borrningsplatsen, som uppvisar ett ojämnt körunderlag;

för att flytta och stanna bergborrningsriggen (1) under positioneringen används en elektrisk körmotor (M); och

20 körmotorns (M) rotationshastighets förhållande till det dragande hjulets (19) rotationshastighet hålls kontinuerligt detsamma under positioneringskörningen och oberoende av vridbelastningens förändringar som riktar sig mot det dragande hjulet (19) och som beror på förändringar i körunderlaget.

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

för att hålla bergborrningsriggen (1) på plats används en elektrisk körmotor (M).

25 3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att den elektriska körmotorns (M) rotation styrs steglöst medelst åtminstone en frekvensomriktare.

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

30 rotationen för åtminstone en komponent som hör till köranordningen (16) mäts med åtminstone en mätanordning (A);

på basis av mätdata och det dragande hjulets (19) dimension bestäms avståndet som bergborrningsriggen (1) färdats;

35 för operatören presenteras avståndsinformation i bergborrningsriggens (1) styrenhets (C) användargränssnitt;

i styrenhetens (C) användargränssnitt ges manuellt ett avståndsvärde, som är positioneringens nya målposition; och

bergborrningsriggen (1) körs styrd av styrenheten (C) till den nya målpositionen.

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

till styrenheten (C) ges positioneringskörningens högsta tillåtna hastighet; och

10 körhastigheten hålls under maximihastigheten genom styrenheten
(C).

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

till styrenheten (C) ges ett hastighetsområde för positioneringskörning; och

15 körhastigheten hålls inom det givna hastighetsområdet.

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

20 under positioneringen hålls körmotorns (M) rotationshastighet väsentligen konstant oberoende av vridbelastningens förändringar som riktar sig mot det dragande hjulet (19) och som beror på förändringar i körunderlaget.

8. Bergborrningsrigg, vilken omfattar:

ett rörligt underrede (2) med flera hjul (19);

25 en förbränningsmotorfri köranordning (16) för att utföra körning av bergborrningsriggen (1), vilken köranordning (16) omfattar åtminstone en elektrisk motor (M), åtminstone en regleranordning (S) för att styra körmotorn (M) samt transmissionsorgan (18) mellan körmotorn (M) och åtminstone ett dragande hjul (19);

 åtminstone en bom (3a, 3b), som kan flyttas i förhållande till underredet (2);

30 åtminstone en bergborrmaskin (6) anordnad till åtminstone en bom (3a, 3b); samt

 åtminstone en styrenhet (C) med ett användargränssnitt för att ge en hastighetsbegäran;

k ä n n e t e c k n a d av

35 att mellan den elektriska körmotorn (M) och det dragande hjulet (19) finns en mekanisk slirningsfri transmissionsförbindelse (22);

att bergborrningsriggen (1) omfattar åtminstone en mätanordning (A, A2, A3) för att bestämma bergborrningsriggens (1) rörelsehastighet; och

5 att styrenheten (C) uppvisar en styrstrategi, i enlighet med vilken den är anordnad att medelst regleranordningen (S) reglera den elektriska körmotorn (M) så att rörelsehastighetens förhållande till hastighetsbegäran förblir konstant oberoende av vridbelastningens förändringar som riktar sig mot det dragande hjulet (19) och som beror på förändringar i körunderlaget.

9. Bergborrningsrigg enligt patentkrav 8, k ä n n e t e c k n a d av att transmissionsförbindelsen (22) är slirningsfri i förhållande till 10 bergborrningsriggens (1) båda färdriktningar, varvid bergborrningsriggens (1) rörelse i en första körriktning alltid förutsätter rotation av körmotorn (M) i en första rotationsriktning, och på motsvarande sätt förutsätter bergborrningsriggens (1) rörelse i en motsatt andra körriktning alltid rotation av körmotorn (M) i en motsatt andra rotationsriktning; och

15 att regleranordningen (S) för att styra den elektriska körmotorn (M) är en frekvensomriktare, varvid körmotorn (M) har en steglös reglering av rotationshastighet och moment.

10. Bergborrningsrigg enligt patentkrav 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a d av att köranordningen (16) omfattar åtminstone en identifierare (A), 20 med vilken rotationen av åtminstone en komponent som hör till köranordningen identifieras;

att styrenheten (C) är anordnad att bestämma avståndet som bergborrningsriggen (1) färdats på basis av nämnda identifieringsinformation och 25 det dragande hjulets (19) dimension; och

att styrenheten (C) uppvisar en användargränssnitt, i vilket avståndsinformationen presenteras för operatören.

11. Bergborrningsrigg enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a d av att styrenhetens (C) användargränssnitt uppvisar åtminstone ett 30 manuellt styrorgan (30) för att ge en avståndsbegäran för en flyttningsrörelse manuellt till styrenheten (C); och

att styrenheten (C) är anordnad att styra körmotorn (M) för att förverkliga den definierade flyttningsrörelsen.

12. Bergborrningsrigg enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k n a d av

att styrenhetens (C) användargränssnitt uppvisar åtminstone ett manuellt styrorgan (49), för vilket definierats på förhand flyttning rörelsens avståndsvärde; och

att nämnda styrorgans (49) en användningsgång är anordnad att åstadkomma en verklig flyttning rörelse av bergborrningsriggen (1), vilken rörelse har ett för ifrågavarande styrorgan (49) på förhand definierat avståndsvärde.

13. Bergborrningsrigg enligt något av de föregående patentkraven 8–12, k ä n n e t e c k n a d av

att styrenheten (C) omfattar åtminstone två valbara hastighetsområden;

att det första hastighetsområdet är till flyttning körning mellan borrningsplatserna (P); och

att det andra hastighetsområdet är till positionering på borrningsplatsen (P).

14. Bergborrningsrigg enligt något av de föregående patentkraven 8–13, k ä n n e t e c k n a d av

att åt styrenheten (C) givits den högsta tillåtna hastigheten för bergborrningsriggens (1) körning; och

att styrenheten (C) är anordnad att styra köranordningen (16) så att körhastigheten alltid är under den högsta tillåtna hastigheten.

15. Bergborrningsrigg enligt patentkrav 14, k ä n n e t e c k n a d av

att styrenheten (C) är anordnad att identifiera körningens högsta tillåtna körhastighet på åtminstone ett avsnitt av gruvan genom att beakta bergborrningsriggens (1) plats och ett maximihastighetsdataelement (56), i vilket dataelement (56) har definierats den högsta tillåtna körhastigheten för åtminstone ett avsnitt av gruvan.

16. Bergborrningsrigg enligt något av de föregående patentkraven 8–15, k ä n n e t e c k n a d av

att styrenhetens (C) användargränssnitt uppvisar åtminstone ett manuellt styrorgan (30), vars avlänkning rörelses storlek är proportionell mot storleken av den hastighetsbegäran som ska förmedlas till regleranordningen (S) som styr körmotorn (M); och

att körmotorns (M) förverkligade respons på det manuella styrorganets (30) avlänkning rörelse är olik vid transportkörning med hög körhastighet och vid positioneringskörning med låg körhastighet.

17. Bergborrningsrigg enligt något av de föregående patentkraven 8–16, k ä n n e t e c k n a d av

att bergborrningsriggen (1) är försedd med åtminstone en lutnings-sensor (57) för detektering av bergborrningsriggens (1) plötsliga längdriktade
5 lutning och svängning; och

att styrenheten (C) är anordnad att styra körtransmissionen (16) för att kompensera den detekterade rörelsen.

18. Bergborrningsrigg enligt något av de föregående patentkraven 8–17, k ä n n e t e c k n a d av

10 att körutrustningen (16) omfattar åtminstone en pulssensor (A), som bildar pulser då åtminstone en komponent som hör till körutrustningen (16) roterar; och

att körmotorns (M) rotation kan styras med till och med en puls som ska förverkligas exakthet.

15 19. Bergborrningsrigg enligt något av de föregående patentkraven 8–18, k ä n n e t e c k n a d av

att den mekaniska transmissionsförbindelsen (22) omfattar åtminstone en växellåda (17), som körmotorn (M) är anordnad att driva.

20. Bergborrningsrigg enligt något av de föregående patentkraven

20 8–19, k ä n n e t e c k n a d av

att körmotorn (M) är en elektrisk navmotor, som är anordnad direkt på det dragande hjulets (19) axel.

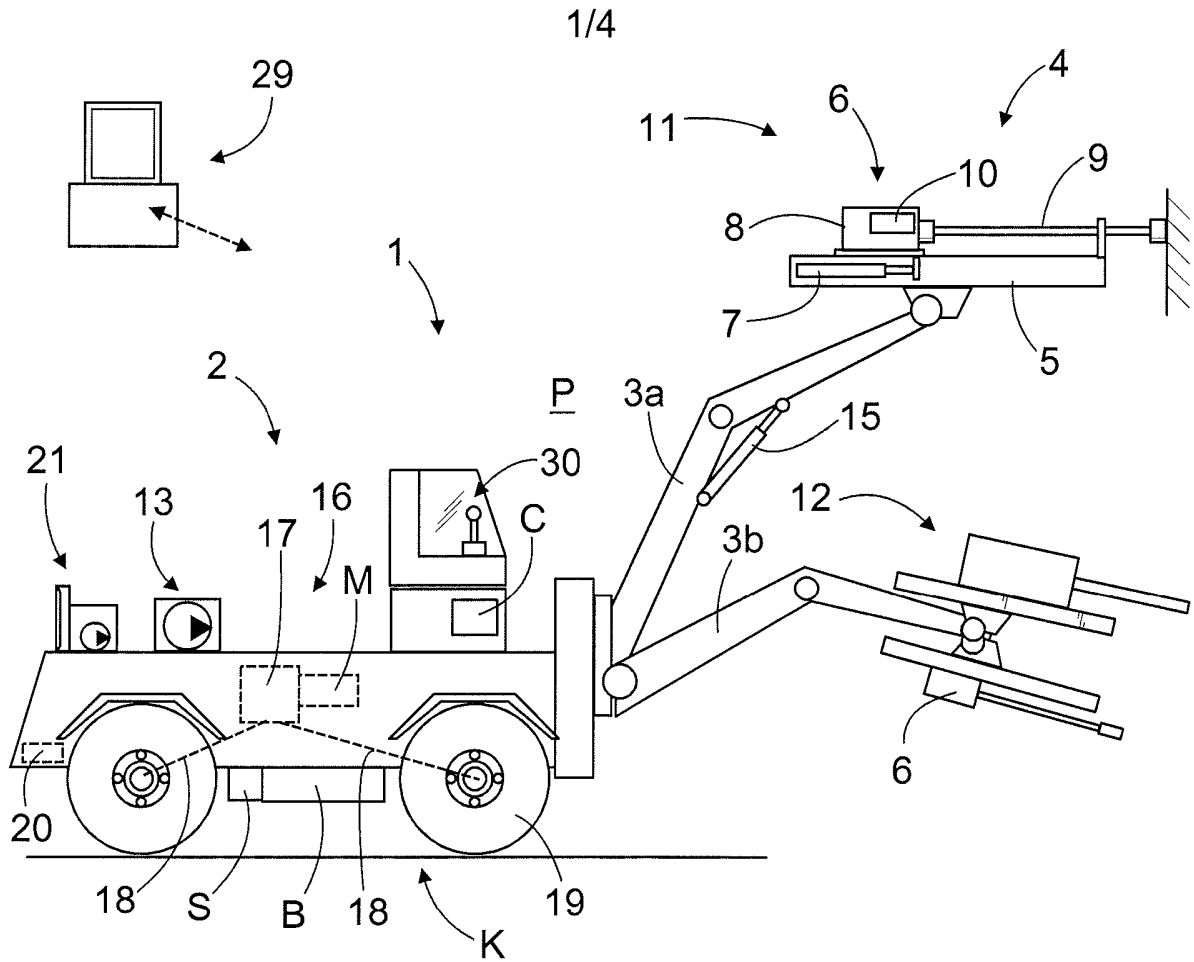


FIG. 1

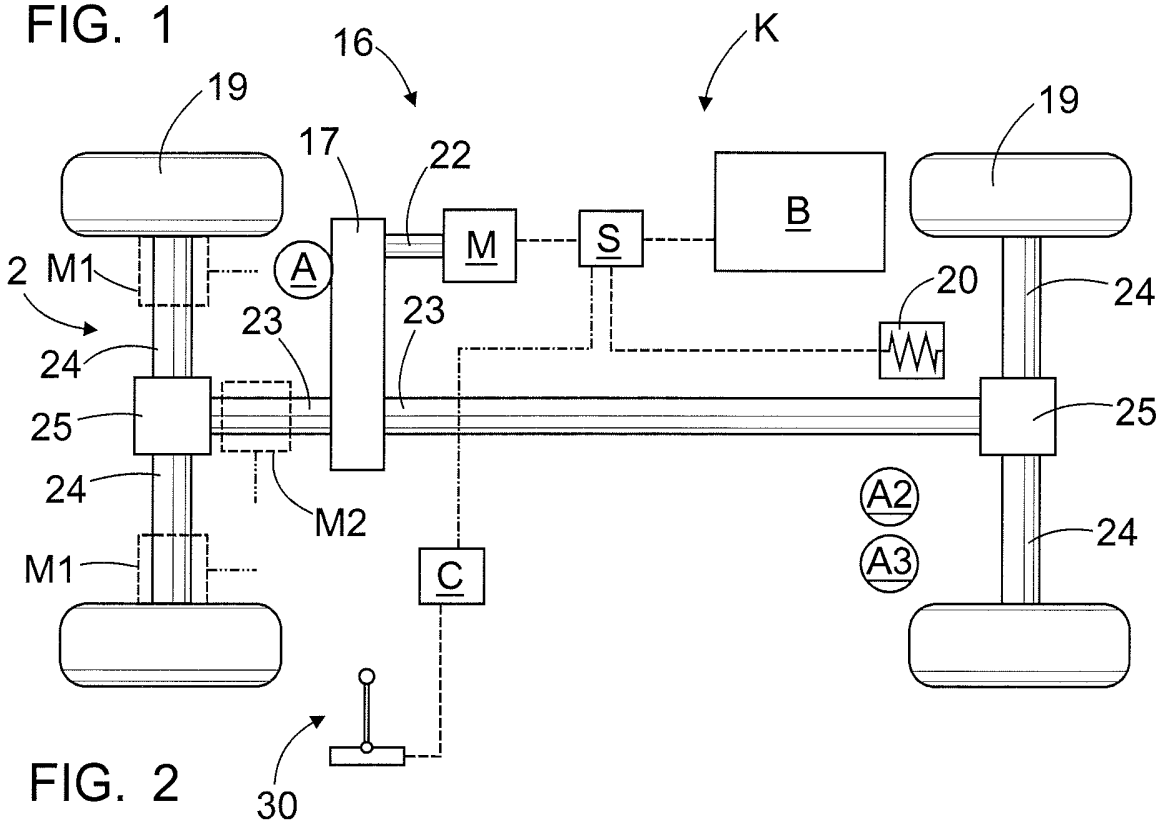


FIG. 2

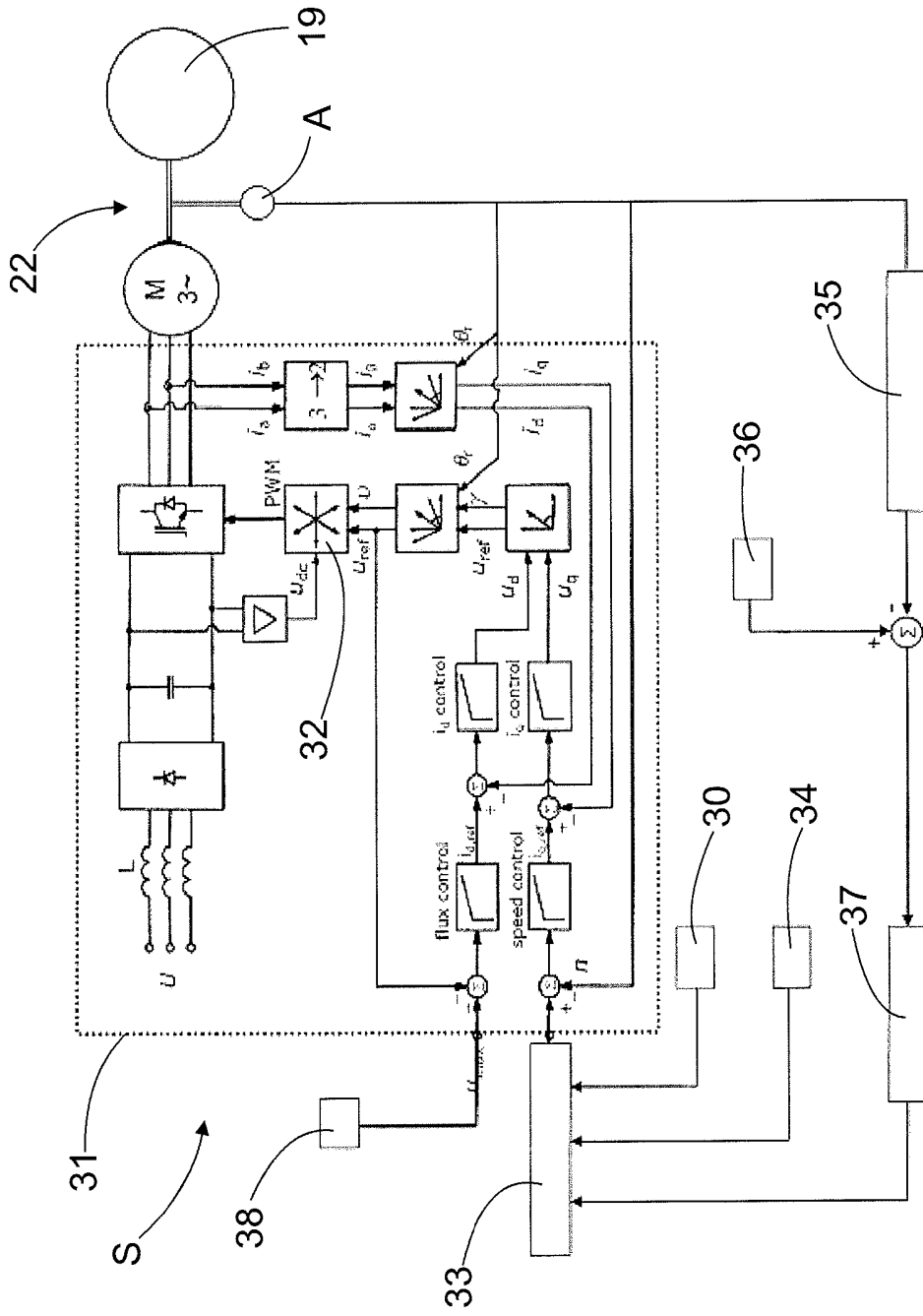


FIG. 3

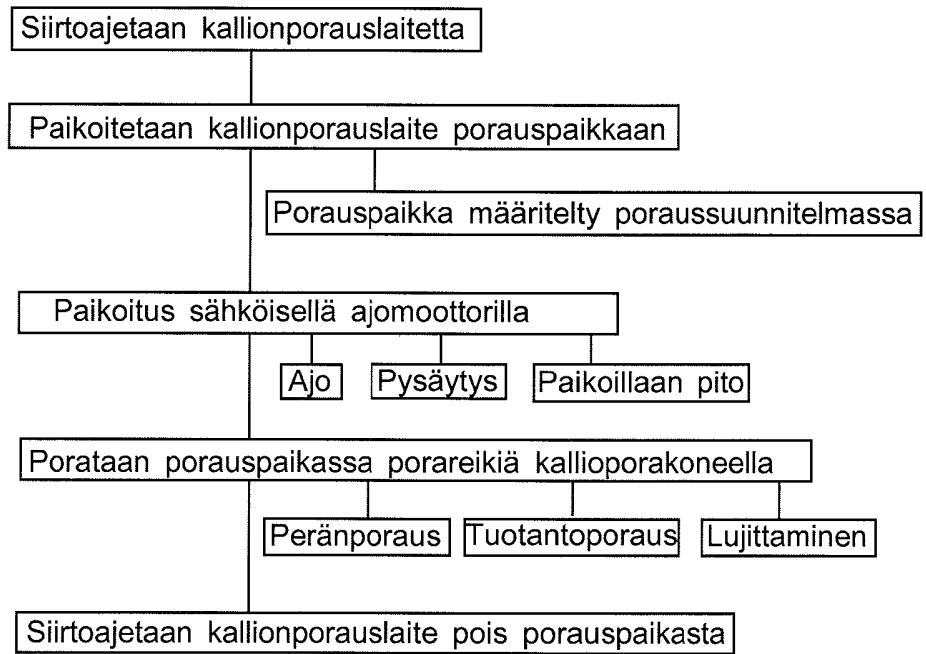


FIG. 4

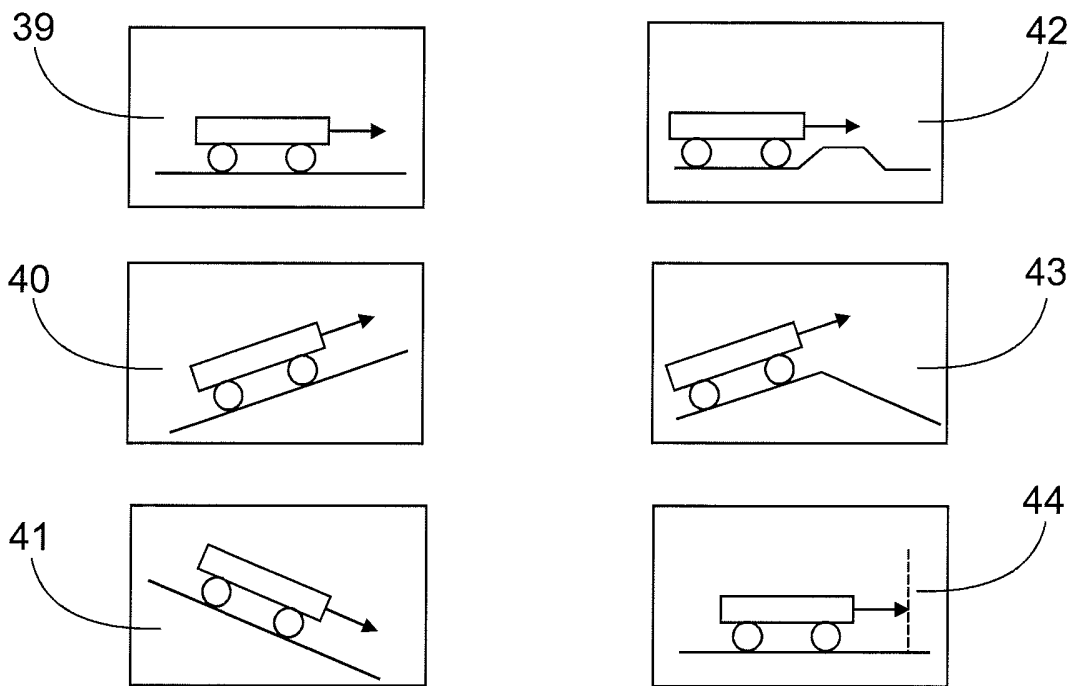


FIG. 5

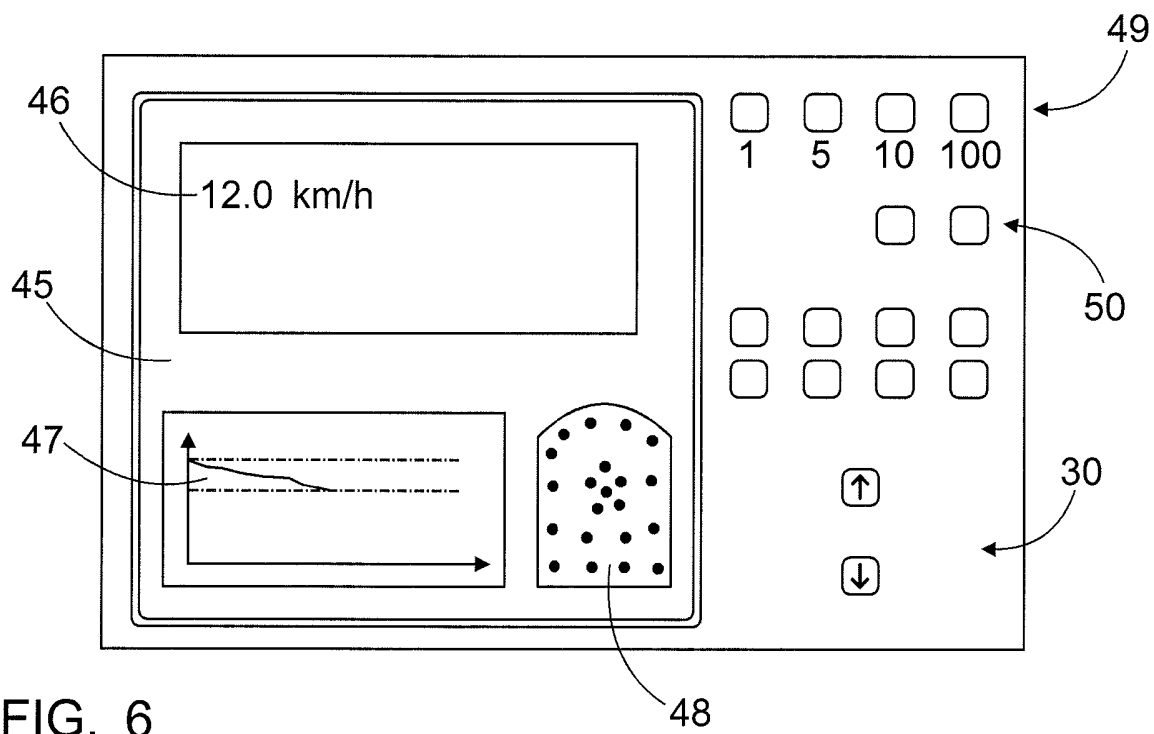


FIG. 6

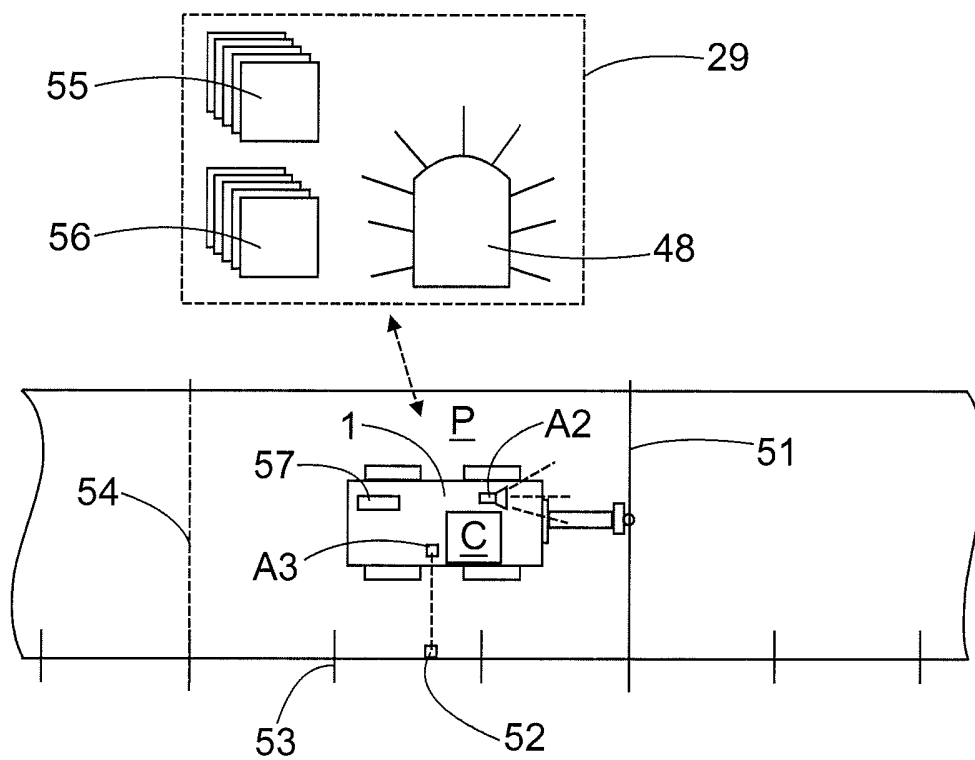


FIG. 7