

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 941000 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 941000

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B60L 9/08

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 03.09.1992

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 02.03.1994

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 02.03.1994

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 03.09.1992 PCT/US1992/007443
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority
03.09.1991 US 753719

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Wagner Mining and Construction Equipment, 4424 N.E. 158th, Portland Oreg. 97230, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Stratton, Robert D., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Muunneltava nopeuksinen AC sähkökäyttöajoneuvo

Ett AC eldrivfordon med varieringsbar hastighet

Muunneltava nopeuksinen AC sähkökäyttöajoneuvo
 Ett AC eldrivfordon med varieringsbar hastighet

- 5 Tämä keksintö liittyy sähköajoneuvoihin ja erityisesti sellaisiin ajoneuvoihin, joihin syötetään energiaa ulkoisesta sähkölähteestä.
- 10 Ulkoapäin käytettyjä sähköajoneuvoja käytetään tavallisesti monilla teollisuudenaloilla, erityisesti kaivosteollisuudessa, jossa turvallisuusvaatimukset estävät tai rajoittavat maanalaisten polttomoottorikäyttöisten ajoneuvojen käyttöä. Tällaiset sähköajoneuvot ottavat tyypillisesti energiaa ulkoisesta
- 15 ilmajohdinlinjasta tai laahausjohdinköydestä, joka syöttää vaihtovirtaa (AC). Ilmajohdintoja käyttävät tavallisesti kuljetuskuorma-autot; johdinlinjoja käyttävät tavallisesti kauha-ajoneuvot. Vaihtovirtaa voidaan käyttää käyttämään AC moottoria tai tasasuunnata käyttämään tasavirtaa (DC) käyttävää
- 20 moottoria.

Olemassa olevilla AC moottoreita käytävillä ajoneuvoilla on ollut useita heikkouksia, jotka liittyvät niiden ohjattavuuteen. Aikaisemmin ei ole ollut olemassa AC ohjaimia tai ne ovat

25 olleet sopimattomia käytettäväksi liikkuvissa ajoneuvoissa kokonsa, monimutkaisuutensa, ja ympäristöherkkyyden, erityisesti kiihtyvyyden- ja mekaanisen iskuherkkyyden, vuoksi. Tämän vuoksi tällaisia järjestelmiä on käytetty vain yksi-raiteisissa varastointi- ja noutojärjestelmissä, joissa liikkuvuus on

30 rajattu rajalliseen raiteeseen kuten pitkin yhtä käytävää automatisoidussa varastossa. Tällaisissa järjestelmissä ohjainta ei kuljeteta autossa ja ympäristö on helposti hallittavissa.

Alhaisilla nopeuksilla AC moottorit ovat alttiita "sysäyksellisyyteen", joka heikentää tasaista toimintaa. AC moottoreita on

35 käytetty sähköajoneuvoissa, mutta ne ovat olleet vakionopeusmoottoreita. Niinpä ne vaativat osaavien käyttäjiä käyttämään monimutkaista voimansiirtoa ja liukukytkintekniikkaa ajoneuvon ajamiseksi muuttuvilla nopeuksilla.

Toisaalta DC moottorit ovat helposti ohjattavia. Käytännön asiana ne vaativat kuitenkin tehotonta AC tehon muunnosta DC:ksi. Tällainen AC:n muunnosjärjestelmä DC:ksi os esitetty esimerkiksi Minamin U.S. patentissa No. 4,483,183.

5

Lisäksi DC moottorit ovat monimutkaisempia kuin AC moottorit ja niissä on harjat, jotka ovat alttiita kulumaan. Tämän vuoksi ne ovat kalliimpia ylläpitää ja epäluotettavampia kuin AC moottorit. Ilmajohdinlinjan kautta on myös soveltuman DC virran johtamiseksi ulkopuolisesta lähteestä johtuen johtovastuksen aiheuttamasta tehohäviöstä etenkin pitkissä johdoissa.

Jotkut tekniikantason järjestelmät käyttävät sekä AC että DC moottoreita kummankin järjestelmän etujen hyödyntämiseksi. Tämä tulee kuitenkin suuremman monimutkaisuuden ja ylenpalttisuuden vuoksi kalliiksi. Williamsin U.S. patentissa no. 4,099,589 esitetään esimerkiksi sähköauto, jossa on DC ja AC käyttöiset moottorit. Autoa voidaan ajaa yksin DC moottorilla lyhyitä matkoja seis-ja-mene ajolla kun hallittavuus on tärkeää, ja sitä voidaan ajaa yksin AC moottorilla suhteellisen vakiolla nopeudella pitkiä matkoja kun tehokkuus on määräävää. Liikojen moottorien käyttäminen nostaa kuitenkin olennaisesti kustannuksia ja kumpikin moottori on riippuvainen sähköenergian aikaansaavasta polttomoottorista .

25

Keksinnön ensisijaisina päämäärinä on aikaansaada:

1. sähkökäyttöinen ajoneuvo, jota käytetään muunneltava nopeuksisella AC sähkömoottorilla, joka toimii pehmeästi ja tehokkaasti kaikilla ajoneuvonopeuksilla;

30

2. edellä mainitun kaltainen ajoneuvo, johon voidaan syöttää ulkopuolelta ilmajohdinlinjasta sähköenergiaa;

3. edellä mainitun kaltainen ajoneuvo, johon kuuluu mukana kulkeva apuvoimalähde;

35

4. edellä mainitun kaltainen ajoneuvo, jossa mukana kulkevaan apuvoimalähteeseen kuuluu mukana kulkevat välineet varmistavan AC sähköenergia syöttämiseksi muutettava nopeuksiin AC käyttömoottoriin; ja

5. edellä mainitun kaltainen ajoneuvo, johon kuuluu mukana kulkevat välineet erota ja kytkettyä ilmajohtoenergiaan ja mukana kulkevaan apuenergiaan.

5 Esillä olevan keksinnön mukaisesti ensisijaiset päämäärät on saavutettu aikaan saamalla sähköajoneuvo, jossa on AC moottori-
primaarikäyttönä samalla kun ajoneuvo on kytketty ilmajohdin-
linjaan. AC moottori on kytketty mukana kulkevaan nopeudenmuun-
ninhjaimen, ja edullisessa toteutusmuodossa, on kytkettävissä
10 mukana kulkevaan AC apuvoimalähteeseen, kun ajoneuvo on kytket-
ty irti ilmajohdinlinjasta.

Apuvoimalähteeseen kuuluu mukana kulkeva polttomoottori AC
virran synnyttämiseksi primaarisen AC käyttömoottorin käyttämi-
15 seksi, tai mekaanisen tehon aikaan saamiseksi suoraan ajoneuvon
käyttöketjuun. Vaihtoehtoisesti apuvoimanlähteeseen voi kuulua
mukanakulkeva DC patteri, joka on kytketty muuntimeen AC virran
saamiseksi primaariseen AC käyttömoottoriin, tai joka on
kytketty DC moottoriin ajoneuvon käyttämiseksi suoraan.

20

Edellä mainitut ja muut esillä olevan ominaisuudet ja edut tulevat selkeämmin ilmeisiksi seuraavasta yksityiskohtaisesta selityksestä, joka etenee viittauksin oheisiin piirustuksiin.

25 Kuvio 1 on keksinnön mukaisen kaivosajoneuvon perspektiivikuva.

Kuvio 2 on kaaviokuva edullisesta ajoneuvon voima- ja käyttöjärjestelmästä, joka käyttää dieselmoottoria apuvoimalähteenä sähköenergian aikaansaamiseksi.

30

Kuvio 3 on kaaviokuva ajoneuvon voima- ja käyttöjärjestelmän vaihtoehdosta, jossa on DC patteri apuvoimalähteenä.

35 Kuvio 4 on kaaviokuva ajoneuvon voima- ja käyttöjärjestelmän vaihtoehdosta, joka käyttää dieselmoottoria mekaanisen tehon aikaansaamiseksi suoraan ajoneuvon käyttöketjuun.

Kuvio 1 esittää sähköisen kaivosajoneuvon 10, joka soveltuu maanalaiseen käyttöön. Nivelöity pantografivarsi 12 nousee

ylöspäin ajoneuvosta, toimien energialinkkinä sähkökontaktin muodostamiseksi sähköjohtavaan yläpuoliseen ilmajohdinlinjaan 14. Ilmajohdinlinja 14 on mutkitteleuva rata, joka määrittää ajoneuvon kulkutien. Linjassa kulkee etälähteestä (ei esitetty) 5 joko 50 tai 60 Hz:n AC virtaa ja siihen kuuluu neljä johdinta: kolmen muodostaessa kolmivaiheisen AC virran ja yhden ollessa kytketty maahan. Kukin näistä neljästä johtimesta on sähkökontaktissa pantografivarteen 12.

10 Kuvio 4 esittää kaaviomaisesti ajoneuvon käyttöjärjestelmän edullista toteutusmuotoa. Siirtokytkin 16 vastaanottaa valinnaisesti AC virtaa pantografivarresta 12 ja vaihtoehtoisista mukana kulkevista varmistuslähteistä, kuten jäljempänä selitetään. Kytkin 16 ohjaa AC virran erilaisiin ajoneuvon toimintoihin. 15 Ohjelmoitava logiikkaohjain (PLC) 18 ohjaa automaattisesti siirtokytkimen toimintaa ajoneuvon toimintatilasta ja manuaalisista käyttäjävalinnoista riippuen. Kun toimiva kontakti on tehty ilmajohdinlinjan 14 ja pantografivarren 12 välille PLC sallii käyttäjän energisoida ajoneuvon primaarinen käyttöjärjestelmä. 20

Ajoneuvon primaariseen käyttöjärjestelmään kuuluu kaupallisesti saatava pulssileveysmoduloitu (PWC) AC moottorin nopeudenohjain 20, joka muuttaa ulosmenonsa AC taajuutta. Ohjaimen ulosmenoa 25 ohjaa PLC 18, joka vastaanottaa signaalinsa käyttäjän jalkapolkimesta (ei esitetty). Moottorin ohjain 20 on edullisesti suljettu pölyn pitävään suojakoteloon (ei esitetty) toimintaa haittaavia pölyä ja vahingollisia esineitä vastaan. Vaikka perinteinen AC moottorin ohjain on suuri ja runsas massainen se 30 voidaan tehdä kompaktimmaksi käyttämällä perinteisen ilmajäähdytyksen sijasta vaihtoehtoista jäähdytysjärjestelmää. Ajoneuvon toimintoja käsittelevien materiaalien vuoksi moottorin ohjain tulisi olla asennettu iskun kestävästi ajoneuvoon 35 tärinästä aiheutuvien vaurioiden estämiseksi.

Primaarinen muunneltava nopeuksinen AC käyttömoottori 24 on kytketty moottorin ohjaimen 20 AC ulosmenoon ja siirtää tehon ulosottoakselilta 25 ajoneuvon mekaanisen voimansiirto-osan 27 vaihdelaatikon 26 kautta maata koskettavaan pyörästöön 28

ajoneuvon liikuttamiseksi. Kun moottori on kytketty suoraan pyöriin ajoneuvon nopeus on suoraan verrannollinen moottorin nopeuteen. Maanalaisen kaivosajoneuvon tyypilliseksi liikuttamiseksi käyttömoottori 24 voisi olla mitoitettu noin 800 5 hevosvoimaan, vaikka tämä voi vaihdella laajasti, riippuen sovellutuksesta, ajoneuvon vetokyvystä ja koosta. Mekaaniselle voimansiirtoon kytketylle yhdelle AC käyttömoottorille vaihtoehtoinen joukko erillisiä muunneltava nopeuksisia AC pyörämoottoreita (ei esitetty) voi olla kytketty sähköisesti moottorin 10 ohjaimeen 20 kunkin pyörän 28 käyttämiseksi erillisesti. Tällaisessa toteutusmuodossa kunkin moottorin ulostulo on kytketty suoraan vastaavaan pyörään. Tällainen toteutus on edullinen suuri tehoisille ajoneuvoille, koska neljä sopivasti mitoitettua moottoria voi tulla kalliimmaksi kuin yksi suuri 15 moottori. Useiden pyörämoottorien käyttäminen eliminoi myös tarpeen mekaaniseen voimavälitykseen 27, mukaanlukien vaihde-
laatikon 26.

Erään lisätoteutusmuodon mukaisesti (ei esitetty) voidaan 20 käyttää ajoneuvon kunkin akselin käyttämiseksi erillistä muunneltava nopeuksista AC käyttömoottoria 24.

Siirtokytkin 16 vaikuttaa myös linjan 31 kautta kolmivaiheiseen AC apumoottoriin 32, joka toimii vakionopeudella ja on kytketty 25 vastaavasti mekaanisesti käyttölinjojen 33, 35 kautta käyttämään 24 voltin tasavirtamuunninta 34 ja hydraulipumppua 36. Muunnin 34 syöttää DC virtaa ajoneuvon DC sähköjärjestelmään 38, samalla kun hydraulipumppu 36 paineistaa ajoneuvon hydraulikkajärjestelmän, johon kuuluu ohjaus, kippijärjestelmä ja 30 jarrut.

Pääasiallinen liikuttaja kuten dieselmoottori 54, joka on asennettu ajoneuvoon, muodostaa tehon apu- tai varmistuslähteen ajoneuvon liikuttamiseksi, kun pantografivarsi 12 on kytketty 35 irti ilmajohdinlinjasta, tai kun primaarinen energia on muutoin tavoittamattomissa. Tämä ominaisuuden ansiosta ajoneuvoa voidaan liikuttaa yhdestä ilmajohdinlinjasta toiseen omalla voimalla ja kuljettaa siellä missä ei ole lankaan ilmajohdinlinjoja. Apukäyttöjärjestelmän tehon ei tarvitse olla merkittä-

vä, koska ajoneuvon tarvitsee vain ryömiä alhaisella nopeudella ollessaan kytkettynä irti ilmajohdinlinjasta. Dieselmoottori 54 käyttää kolmivaiheista AC generaattoria 56, joka on sähköisesti kytketty syöttämään AC virtaa johtimen 17 kautta moottorin oh-
5 jaimeen 20 ja johtimen 21 kautta käyttämään moottoria 24 ajoneuvon käyttämiseksi, ja johtimen 31 kautta AC apumoottoriin 32 hydraulikka- ja DC sähköjärjestelmien 36, 28 energisoimi-
seksi.

- 10 Kun tarvitaan apuenergiaa käyttäjän signaali lähetetään ohjel-
moitavan logiikkaohjaimen 18 kautta, joka käynnistää diesel-
moottorin 54. Kun moottori käy kytketään generaattori ja
tukienergiaa on saatavilla. Sitten PLC 18 koordinoi irtikytkey-
tymisen ilmajohdinlinjasta 14 ja aputehon kytkemisen moottorin
15 ohjaimen 20 ja apumoottoriin 32. Ohjaussignaali PLC:n ja
dieselmoottorin välillä kulkevat pitkin linjaa 19. Ohjaussig-
naalit PLC:n, PWM:n ja siirtokytkimen välillä kulkevat pitkin
linjoja 13 ja 15. Voimansiirto tehdään ilman katkosta ajoneuvon
suorituskyvyssä lukuunottamatta ajoneuvon nopeuden pienenemistä
20 johtuen mukana kulkevasta lähteestä saatavasta rajallisesta te-
hosta. Uudelleen kytkytyminen ilmajohdinlinjaan 14 apumootto-
ritehosta tapahtuu samanlaisen proseduurin avulla, jolloin PLC
18 ohjaa ja seuraa kaikkia vaadittavia toimintoja. Kuviossa 3
esitetyssä vaihtoehtoisessa toteutusmuodossa tukien energia
25 saadaan ajoneuvon asennetusta sähkövarastointipatterista 42.
Patteri on kytketty sähköisesti muuntimeen 44, joka muuntaa
tasavirran vaihtovirraksi. Muunnin syöttää AC tehon siirtokyt-
kimelle 16, joka ohjaa tehon ajoneuvon primaariseen käyttöjär-
jestelmään ja AC apumoottoriin 32. Muuntimen 44 toimintaa ohjaa
30 ohjelmoita logiikkaohjain 18. Patteri 42 pidetään ladattuna
muuntajan 48 ja laturin 50 avulla, jotka on järjestetty otta-
maan AC virtaa pantografivarresta 12 ja muuntamaan se DC
virraksi patterin 42 lataamiseksi. Vaihtoehtoisessa toteutus-
muodossa, jota ei ole esitetty, patteri voidaan kytkeä DC
35 käyttömoottoriin, joka on toiminnallisesti kytketty vaihdelaat-
tikoon 26 mekaanisella voimansiirrolla. Ajoneuvoa voidaan
tällöin ajaa kun pantografivarsi 12 on irtikytkettynä ja
muuntimen 44 tarve vältetään, vaikka erillinen DC moottorin
nopeudenohjain tarvittaisiin.

Kuviossa 4 esitettyssä vaihtoehtoisessa toteutusmuodossa dieselmoottorin 54 ulosotto voidaan kytkeä toisen mekaanisen voiman siirron 60 kautta suoraan vaihdelaatikkoon 26 ajoneuvon käyttämiseksi, kun pantografivarsi on kytketty irti ilmajohdinlinjasta 14, tai kun muutoin primaarinen AC virran lähde ei ole käytettävissä.

Esimerkki

10 Edullisessa toteutusmuodossa kaivosajoneuvossa voitaisiin käyttää primaarista AC moottoria 24, joka on mitoitettu 560 kW:ksi tai noin 800 hevosvoimaiseksi. Sopiva malli on tyypiltään HXR355LC4B5E, joka on kaupallisesti saatavana Atlas Copcosta, Ruotsi. Sopiva siirtokytkin on kaupallisesti saatavana osanumerolla ATSBM31000-KJ Westinghouse Electrical Components Division:sta, Lontoo, Kentucky.

Moottorin ohjain 20 on tavallista mallia, joka on sovitettu kaivosolosuhteisiin, joiden ominaisuudet on selitetty edellä.

20 Sopiva sähköekvivalentti tulisi mitoittaa 1400 ampeeriin, niin kuin on Allen Bradley/Stromberg of Brown Deer:n, Wisconsin, osanumerolla 1352-BMC. Myös sopiva ohjelmoitava logiikkaohjain 18 kuten PLC 5/25 on kaupallisesti saatavana Allen Bradley:stä, ja siinä on monta erillistä ja analogista sisäänmenoa ja ulosmenoa. Sopiva apudieselmoottori 54 on F12L413F Deutz moottori, johon liittyvä generaattori 56 on Lima generaattori osanumeroltaan 431RSS2557.

Toiminta

30

Vaikkakin kaivostoiminnat vaihtelevat seuraavassa on edustava tehtäväsykli edullisen toteutusmuodon ajoneuville.

35 Kun ajoneuvo ei ole käytössä se on pysäköitynä huoltoalueelle tai maanalaiseen työpajaan. Aputeholla huoltoon tuotu ajoneuvo ryömiä tyypillisesti kahden minuutin ajolla yläpuolisen ilmajohdinlinjan luo. Pantografivarsi nostetaan ylös ilmajohdinlinjaan ja ajoneuvoa ajetaan ulkopuolisella energialla noin 20:stä 30:een minuuttiin useiden satojen tai tuhansien metrien päässä

olevalla kuormausalueelle. Kuormausalue on tyypillisesti erillään päävoimalinjasta vaurioiden ehkäisemiseksi lastauksen aikana ja sähköisten turvallisuusriskien välttämiseksi.

- 5 Sitten ajoneuvo ryömii apuvoimallaan kuormausalueelle ja kuormataan. Kuormaus kestää tyypillisesti noin kaksi minuuttia. Kuormauksen jälkeen ajoneuvo ryömii takaisin ilmajohdinlinjalle, kytkeytyy siihen ja matkaa, tyypillisesti noin 30 minuuttia, niin pitkälle kuin mahdollista kohti purkausaluetta. Sitten
- 10 ajoneuvo irtaantuu ilmajohdinlinjasta ja ryömii purkausalueelle apuvoimalla. Purkaus vie tyypillisesti noin viisi minuuttia, minkä jälkeen ajoneuvo ryömii takaisin ilmajohdinlinjalle, kytkeytyy siihen ja sykli toistuu.
- 15 Vuoron lopussa ajoneuvo palaa siihen kohtaan ilmajohdinlinjaa, joka on lähinnä huoltoaluetta, irtaantuu ja ryömii pysäköinti- paikkaan huoltoalueella.

Selitettyäni ja kuvattuani keksintöni periaatteita sillä, mikä

20 on tällä hetkellä edullinen toteutusmuoto ja ehdotettuani useita vaihtoehtoja, tulisi alan ammattimiehelle on selvää, että havainnollistettua toteutusmuotoa voidaan muuntaa eroamatta näistä periaatteista. Keksinnökseni vaadin en vain havainnollistettua toteutusmuotoa vaan myös kaikkia niitä muunnelmia,

25 variaatioita ja niiden kanssa vastaavia, jotka menevät oheisten patenttivaatimusten suojapiirin ja todellisen hengen puitteisiin.

30

Patenttivaatimukset 19

1. Itsestään eteenpäin kulkeva ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu:

5 käytetyt, maahan koskettavat välineet maahan pakolla vaikuttamiseksi ajoneuvon kuljettamiseksi eteenpäin;

ajoneuvossa oleva muunneltava nopeuksinen AC käyttömoottori, joka on kytketty käyttävästi maahan koskettaviin välineisiin;

10 käyttömoottoriin kytketty moottorin ohjain, jossa on taajuudeltaan muutettava AC ulosmeno;

ajoneuvossa oleva kytkin, jossa on ensimmäinen ja toinen sisäänmeno, ja kytkimen ulosmeno, joka on kytketty moottorin ohjaimeen, kytkimen omatessa ensimmäisen asennon,

15 jossa ensimmäinen sisäänmeno on kytketty kytkimen ulosmenoon samalla kun toinen sisäänmeno on kytketty irti kytkimen ulosmenosta, kytkimen omatessa toisen asennon, jossa toinen sisäänmeno on kytketty kytkimen ulosmenoon samalla kun ensimmäinen sisäänmeno on kytketty irti kytkimen ulosmenosta;

20 sähköjohdin ulkoiseen voimalähteeseen kytkeytymistä varten ja AC virran välittämiseksi ulkoisesta lähteestä ensimmäiseen sisäänmenoon;

mukana kulkeva AC virran lähde, joka on asennettu ajoneuvoon ja kytketty toiseen sisäänmenoon kytkimessä virran
25 johtamiseksi kytkimeen; ja

kytkimen ohjain, joka on toiminnallisesti kytketty kytkimeen ja mukana kulkevaan lähteeseen, kytkimen ohjaimen toimiessa vasteena ohjaussignaaliin mukana kulkevan lähteen aktivoimiseksi ja sen jälkeen kytkimen vaihtamiseksi ensimmäi-
30 sestä asennosta toiseen asentoon.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että mukana kulkevaan lähteeseen kuuluu polttomoottori.

35 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu sensori sähköisen AC ulosmenon havaitsemiseksi mukana kulkevasta lähteestä, jolloin kytkimen ohjain voi synkronoida mukana kulkevan voimaulosmenon ulkoisen voiman kanssa.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu mukana kulkeva AC apumoottori, joka on kytketty kytkimen ulosmenoon.

5 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu hydraulipumppu, joka on kytketty apumoottoriin.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu välineet kytkimen muuttamiseksi sen toiseen asentoon vasteena johtimen irtaantumiselle ulkoisesta voimalähteestä.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu välineet kytkimen muuttamiseksi vasteena tehonsaantiin mukana kulkevasta lähteestä.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että sähköiseen johtimeen kuuluu välineet kytkeytymiseksi si ilmajohdinlinjaan.

9. Itsestään eteenpäin kulkeva ajoneuvo, joissa vetolaite, joka koskettaa maata, ajoneuvon kuljettamiseksi, t u n n e t t u siitä, että ajoneuvoon kuuluu:

25 ajoneuvossa oleva AC käyttömoottori;
moottoriin ja vetolaitteeseen toiminnallisesti kytketty voimansiirto voiman välittämiseksi vetolaitteeseen;
sähköjohdin, joka on asennettu ajoneuvoon ja on kytkettävissä ulkoiseen voimalähteeseen;
30 mukana kulkeva voiman lähde, joka on asennettu ajoneuvoon;

ajoneuvossa oleva kytkin, jossa on ensimmäinen asento, jossa johdin on sähköisesti kytketty moottoriin ja mukana kulkeva lähde on kytketty irti moottorista, kytkimen omatessa toisen asennon, jossa mukana kulkeva lähde on kytketty moottoriin ja johdin on kytketty irti moottorista;

kytkimen ohjain, joka on toiminnallisesti kytketty kytkimeen ja mukana kulkevaan lähteeseen, kytkimen ohjaimen toimiessa vasteena ohjaussignaaliin mukana kulkevan lähteen

aktivoimiseksi ja sen jälkeen kytkimen vaihtamiseksi ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon; ja

moottorin ohjain, joka on kytketty kytkimen ja moottorin välille, ja jossa on taajuudeltaan muutettava AC ulosmeno.

5

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että mukana kulkevaan lähteeseen kuuluu polttomoottori.

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että mukana kulkevaan lähteeseen kuuluu välineet sähköisen AC ulosmenon synnyttämiseksi.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu sensori sähköisen AC ulosmenon havaitsemiseksi mukana kulkevasta lähteestä.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu välineet mukana kulkevan lähteen sähköisen AC ulosmenon asettelemiseksi.

20

14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu välineet mukana kulkevan lähteen sähköisen AC ulosmenon taajuuden asettelemiseksi.

25 15. Patenttivaatimuksen 9 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu toinen mukana kulkeva moottori, joka on kytketty kytkimen ulosmenoon.

30 16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu hydraulipumppu, joka on kytketty toiseen moottoriin.

35 17. Patenttivaatimuksen 9 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu välineet kytkimen muuttamiseksi vasteena johtimen irtautumiselle ulkoisesta voimalähteestä.

18. patenttivaatimuksen 9 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että ohjaimeen kuuluu välineet kytkimen muuttamiseksi vasteena voiman saatavuuteen mukana kulkevasta lähteestä.

5 19. Patenttivaatimuksen 9 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että sähköiseen johtimeen kuuluu välineet kytkeytymiseksi ilmajohdinlinjaan.

20. Menetelmä sähköajoneuvon käyttämiseksi, johon kuuluu
10 muunneltava nopeuksinen AC käyttömooottori, mukana kulkeva AC voimalähde, ja johdin, joka on yhdistettävissä ulkoiseen AC voimalähteeseen, t u n n e t t u siitä, että menetelmään kuuluu vaiheet:

15 ajoneuvoa käytetään voimalla, joka on otettu johtimen avulla ulkoisesta lähteestä;

tunnistetaan siirto-signaali;

vasteena signaaliin aktivoidaan mukana kulkeva voiman lähde;

20 tunnistetaan ulkoinen AC voima ja mukana kulkeva AC voima;

asetellaan mukana kulkevaa lähdettä mukana kulkevan lähteen synkronoimiseksi ulkoisen lähteen kanssa;

synkronoinnin jälkeen ajoneuvon toiminta muutetaan käyttämään voimaa mukana kulkevasta lähteestä.

25 21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu vaihe, jossa johdin kytketään eroon ulkoisesta lähteestä.

30 22. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että synkronointivaiheeseen kuuluu mukana kulkevan lähteen AC taajuuden asettelu.

35 23. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että synkronointivaiheeseen kuuluu mukana kulkevan lähteen AC vaiheen asettelu.

24. Patenttivaatimuksen 9 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu manuaalisesti käytettävä ohjaussignaali-
naaligeneraattori mainitun ohjaussignaalin synnyttämiseksi.

5 25. Itsestään eteenpäin kulkeva ajoneuvo, jossa on maahan koskettava vetolaite ajoneuvon kuljettamiseksi, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu:

ajoneuvossa oleva AC käyttömoottori;
moottoriin ja vetolaitteeseen toiminnallisesti kytketty voimansiirto voiman välittämiseksi vetolaitteeseen;
10 sähköjohdin, joka on asennettu ajoneuvoon ja on kytkettävissä ulkoiseen voimalähteeseen;
mukana kulkeva voiman lähde, joka on asennettu ajoneuvoon;

15 ajoneuvossa oleva kytkin, jossa on ensimmäinen asento, jossa johdin on sähköisesti kytketty moottoriin ja mukana kulkeva lähde on kytketty irti moottorista, kytkimen omatessa toisen asennon, jossa mukana kulkeva lähde on kytketty moottoriin ja johdin on kytketty irti moottorista;

20 moottorin nopeuden ohjain, joka on kytketty kytkimen ja moottorin välille, moottorin nopeudenohjaimen ollessa toiminnallisesti kytketty kytkemään ohjain siten, että kytkimen ohjain ohjaa mainittua AC ulosmenoa moottorin ohjaimelta moottorille.

25 26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että mukana kulkevaan lähteeseen kuuluu polttomoottori.

27. Patenttivaatimuksen 25 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että mukana kulkevaan lähteeseen kuuluu välineet sähköisen AC ulosmenon synnyttämiseksi.

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu sähköisen AC ulosmenon havaitsemiseksi mukana kulkevasta lähteestä.

29. Patenttivaatimuksen 27 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu välineet mukana kulkevan lähteen sähköisen AC ulosmenon asettelemiseksi.

30. Patenttivaatimuksen 27 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu välineet mukana kulkevan lähteen sähköisen AC ulosmenon taajuuden asettelemiseksi.

5 31. Patenttivaatimuksen 25 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu toinen mukana kulkeva moottori, joka on kytketty kytkimen ulosmenoon.

32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u
10 siitä, että siihen kuuluu hydraulipumppu, joka on kytketty toiseen moottoriin.

33. Patenttivaatimuksen 25 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u
15 siitä, että kytkimen ohjaimeen kuuluu välineet kytkimen muuttamiseksi vasteena johtimen irtautumiselle ulkoisesta voimalähteestä.

34. patenttivaatimuksen 25 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u
20 siitä, että ohjaimeen kuuluu välineet kytkimen muuttamiseksi vasteena voiman saatavuuteen mukana kulkevasta lähteestä.

35. Patenttivaatimuksen 25 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u
.. siitä, että sähköiseen johtimeen kuuluu välineet kytkeytymiseksi
... ilmajohdinlinjaan.
... 25

36. Patenttivaatimuksen 25 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u
... siitä, että siihen kuuluu manuaalisesti käytettävä ohjaussignaali-
... naaligeneraattori mainitun ohjaussignaalin synnyttämiseksi.

30 37. Itsestään eteenpäin kulkeva ajoneuvo, jossa on maahan koskettava vetolaitte ajoneuvon kuljettamiseksi, t u n n e t t u
... siitä, että siihen kuuluu:

ajoneuvossa oleva AC käyttömoottori;

35 moottoriin ja vetolaitteeseen toiminnallisesti kytketty voimansiirto voiman välittämiseksi vetolaitteeseen;

sähköjohdin, joka on asennettu ajoneuvoon ja on
... kytkettävissä ulkoiseen voimalähteeseen;

mukana kulkeva voiman lähde, joka on asennettu ajoneuvon;

ajoneuvossa oleva kytkin, jossa on ensimmäinen asento, jossa johdin on sähköisesti kytketty moottoriin ja mukana
5 kulkeva lähde on kytketty irti moottorista, kytkimen omatessa toisen asennon, jossa mukana kulkeva lähde on kytketty moottoriin ja johdin on kytketty irti moottorista;

ensimmäiset ohjausvälineet taajuudeltaan muutettavan AC voiman saamiseksi moottorille; ja

10 toiset ohjausvälineet automaattisesti, vasteena ohjaussignaaliin mukana kulkevan lähteen aktivoimiseksi, sen jälkeen kytkimen muuttamiseksi ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon, ja ohjaussignaalin johtamiseksi ensimmäisiin ohjausvälineisiin.

15

38. Patenttivaatimuksen 37 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisiin ohjausvälineisiin kuuluu vain yksi ohjain, joka on toiminnallisesti kytketty kytkimeen ja moottoriin.

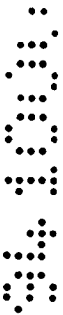


FIG. 1

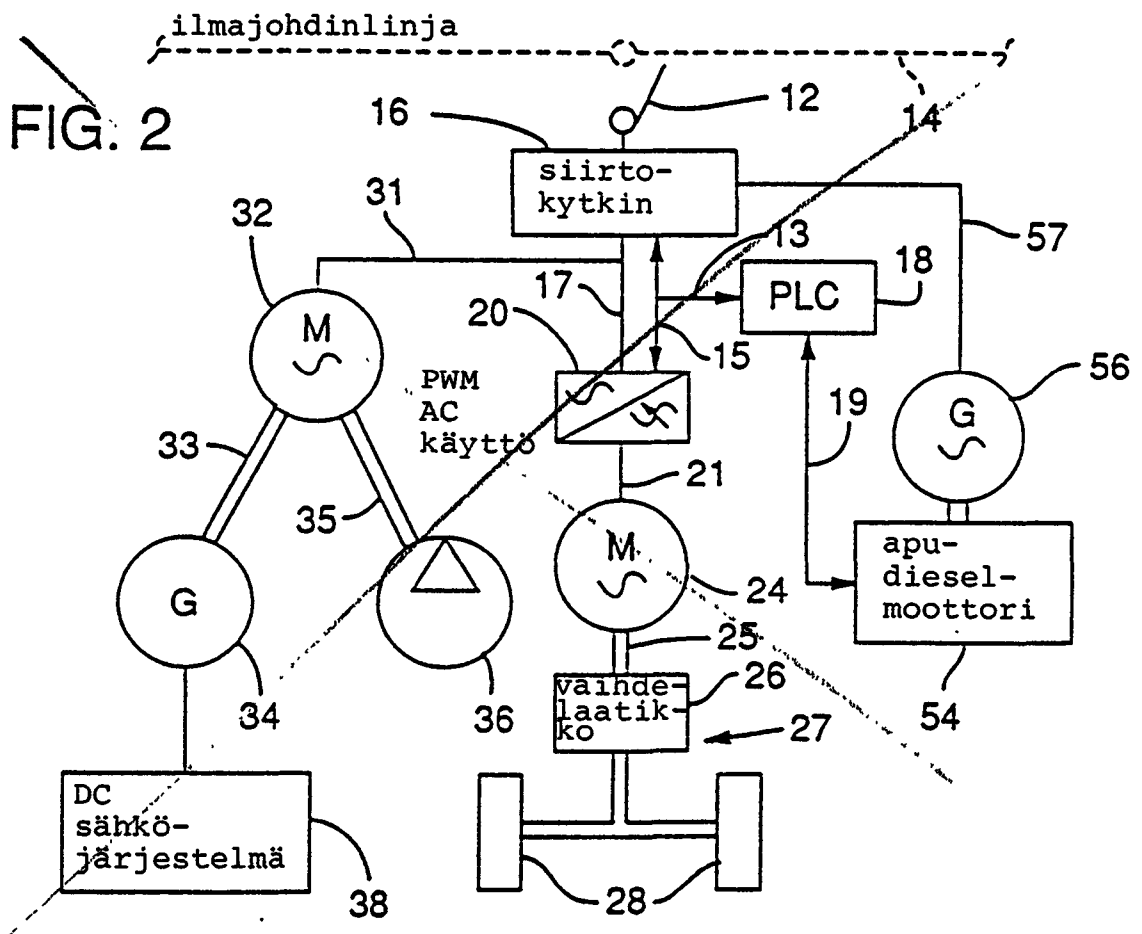
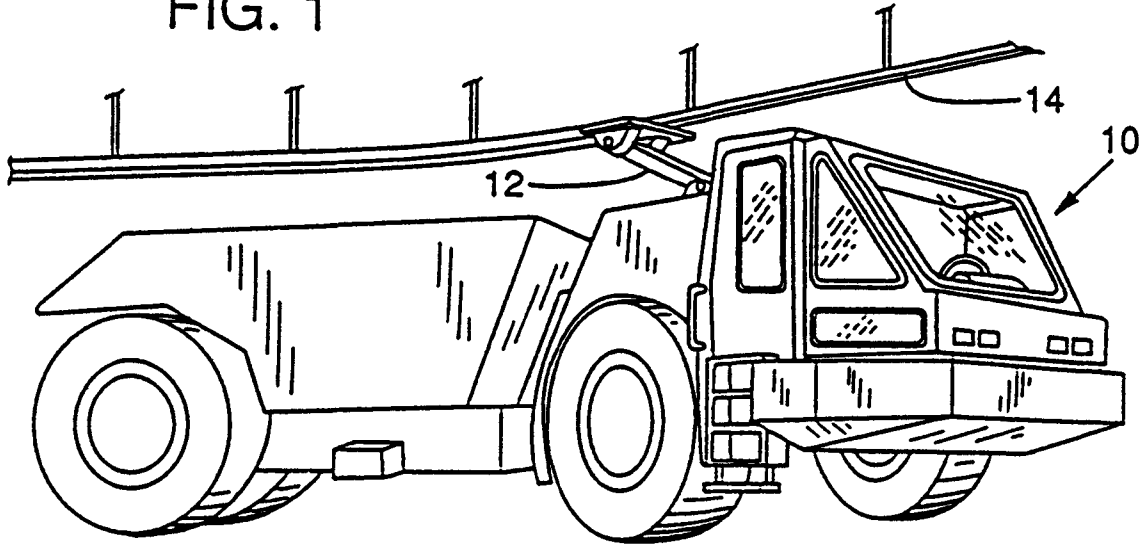


FIG. 3

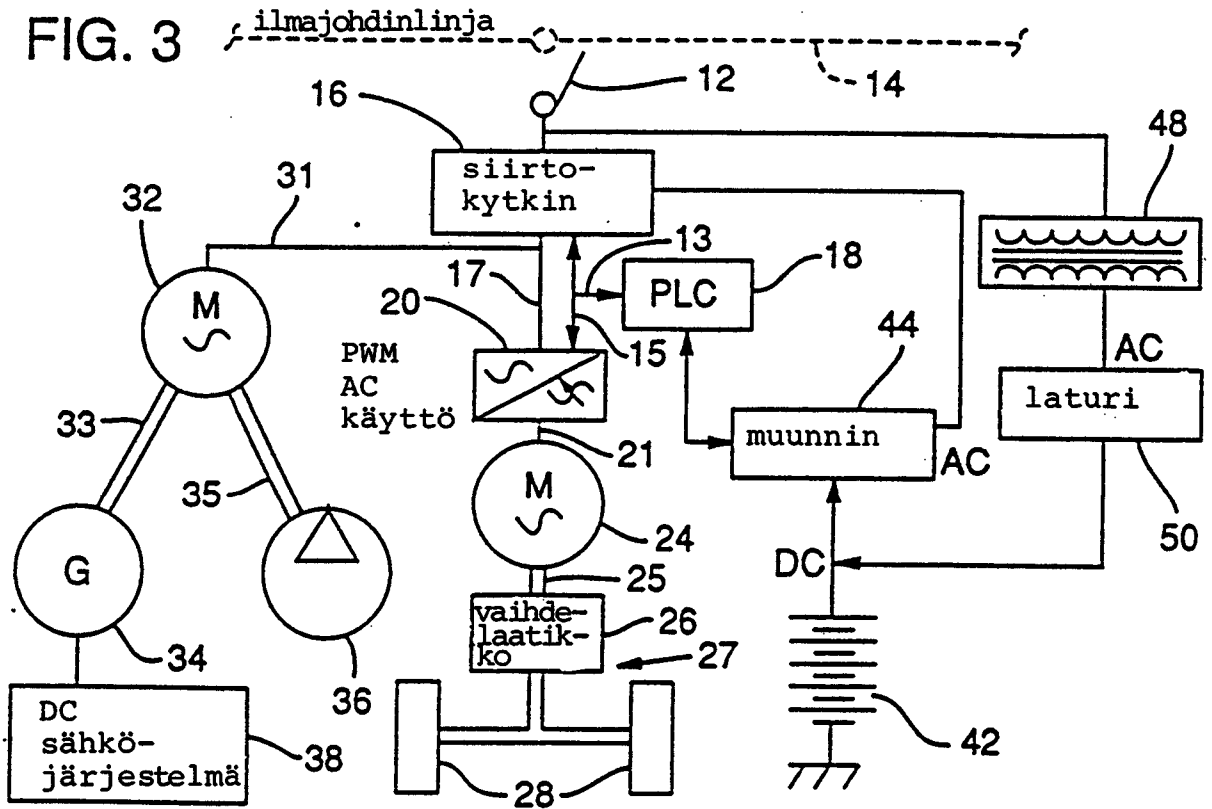


FIG. 4

