

(19)



(10) **LT 3347 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3347**

(51) Int.Cl.⁵: **B60K 6/02**

(21) Paraiškos numeris: **IP500**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 04 29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1994 11 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 07 25**

(60) SU duomenys: **PCT/US 90/06712, 1990 11 23**

(31,32,33) Prioritetas: **443177, 1989 11 30, US**

(72) Išradėjas:
Ronald Allen Johnston, US
Dwight Baker, US
Gary Lee Nelson, US

(73) Patent savininkas:
LeTOURNEAU, Inc., 5450 Transco Twr., 2800 Post Oak Blvd., Houston TX6 77056, US

(74) Patentinis patikėtinis:
Liudmila Gerasimovič, 9, J. Basanavičiaus g. 16/5-41, 2009 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:
Elektrinė varymo ir skirstymo sistema.

(57) Referatas:

Čia yra pateiktas patobulinimas didelių dizelinių-elektrinių visureigių maitinimo ir valdymo būdas ir įtaisas. Visureigiai tokio tipo, kur varančiuosius ratus (144, 146) varo ir stabdo DC elektriniais ratų varikliais (132, 134) maitinamais iš "bortinio" generatoriaus (116), kuris pagal reiką gali būti papildomas DC energija, gaunama iš išorinių trolėjinių linijų. Aprašytoje sistemoje yra naudojami tiristorinio tipo keitikliai (124, 126), įjungti į sistemos AC energijos tinklą (grandinę) (118). Jie priima papildomą išorinę energiją iš DC trolėjinių linijų ir paduoda ją į AC energijos skirstymo tinklą (grandinę) (118) varymo režimo metu. Tokių tiristorinio tipo keitiklių (124, 126) panaudojimas sudaro galimybę naudoti papildomą trolėjinės linijos energiją, nenaudojant atskirų perjungimo ar valdymo įtaisų, kurie valdytų DC ratų variklius, kada yra priiminėjama trolėjinės linijos energija. Tiristorinio tipo keitikliai taip pat gali būti panaudoti tiekti į stabdymo rezistorius (176) srovę, generuojamą ratų variklių (132, 134) stabdymo

LT 3347 B

režimo metu, kas leidžia pradinę elektros energiją, kurią generuoja ratų varikliai, panaudoti dizelinio variklio (112) apkrovų reikalavimams tenkinti, o tai duoda žymią kuro ekonomiją.

Šis išradimas yra susijęs su dizelinių-elektrinių visureigių varymo ir stabdymo būdu ir įtaisu. Tokie visureigiai - tai labai dideli savivarčiai automobiliai, kurių keliamoji galia paprastai būna nuo
5 100 iki 200 tonų arba daugiau. Jie dažniausiai yra naudojami atvirose kasyklose arba kitur, kur reikia pervežti didelius kiekius žemės, uolienų ir pan.

Dabartiniu metu daugelyje tokių visureigių naudojama
10 dizelinė/elektrinė pavara kaip energijos šaltinis transporto priemonei judėti. Tokios sistemos paprastai susideda iš pirminio variklio (dizelio), kuris suka elektros generatorių, o šio atiduodamoji galia yra panaudojama tiekti elektros energijai į didelio
15 galingumo (daug arklio jėgų) DC (nuolatinės srovės) elektros variklius, sujungtus per krumpliaratinį reduktorių su varančiųjų ratų, esančių iš kiekvienos tos transporto priemonės pusės, komplektu. Tipiniu atveju elektros energija yra generuojama kaip kintamoji
20 srovė ("AC") ir paverčiama į nuolatinę srovę ("DC"), kurią vartoja DC (nuolatinės srovės) ratų varikliai. Yra sukurta daug valdymo schemų šių variklių galiai ir greičiui reguliuoti ir gauti reikalingą atiduodamąją
25 galia, kuri varytų visureigius. Kadangi nuolatinės srovės ratų varikliai reikalauja kintančios įtampos nuo nulio iki maksimumo, kai transporto priemonės greitis didėja, ir kintančios srovės atiduodamajam sukimo momentui reguliuoti, tai visose valdymo schemose turi būti priemonė šiems parametrams reguliuoti.

30 Kada visureigiai dirba ant lygumos arba įkalnės paviršiaus, turi būti paduodama varomoji jėga. Kai yra dirbama ant nuokalnių, varomosios jėgos nereikia; vietoj to turi būti numatyta priemonė stabdyti
35 visureigio judėjimą į priekį. Frikciniai stabdžiai šiam tikslui netinka, kadangi jie greitai susidėvi dėl didelės šių transporto priemonių masės, ypač kada jos

yra pakrautos. Nors visureigiai turi frikcines ar panašias stabdymo sistemas, kaip pirminio stabdymo priemonę, daugumoje tokių visureigių naudojami nuolatinės srovės (DC) ratų varikliai nenutrūkstamam 5 stabdančiam sukimo momentui užtikrinti, kuris reikalingas, kada yra važiuojama šlaitu žemyn. Šitai yra atliekama reversuojant ratų variklio žadinimo srovę arba inkaro srovę. Tai priverčia nuolatinės srovės variklius reversuoti sukimo momento kryptį ir dirbti 10 nuolatinės srovės generatoriais, sukamais per krumpliaratinius reduktorius nuo visureigio varančiųjų ratų. Apkrovai sukurti yra naudojami varžos šaltiniai, vadinami "stabdymo rezistoriais", taigi srovę, generuojamą nuolatinės srovės variklių, suvartoja rezistoriai, 15 ir ji išsisklaido šilumos pavidalu į atmosferą. Suvartotos srovės kiekis sukuria atitinkamą apkrovą nuolatinės srovės ratų varikliams, kuri yra perduodama per krumpliaratinius reduktorius varantiesiems ratams kaip stabdantis sukimo momentas.

20 Netgi kada yra dirbama stabdymo režimu, žinomo tipo visureigiuose yra būtina, kad pirminio varytuvo dizeliniai varikliai ir toliau generuotų pakankamai energijos, kuri patenkintų pagalbinės ir parazitinės 25 energijos poreikius visureigiuose tokiems dalykams kaip ventiliatorių sukimas, energijos tiekimas hidraulinėms sistemoms, sužadinimo srovės generavimas ratų varikliams, tiekimas energijos oro kondicionavimui arba apšildymui ir t.t. Be to, netgi neapkrautas variklis 30 naudoja kurą, kad iverktų nuostolius dėl suslėgimo, trinties ir pan. Tokių pagalbinių ir parazitinių apkrovų ir variklio nuostolių rezultatas yra tas, kad variklis suvartoja daug kuro netgi tada, kai visureigis dirba stabdymo režimu, kuriame jis generuoja ir sklaido 35 į atmosferą didelius energijos kiekius.

Kai kuriuose žinomuose visureigiuose, pavyzdžiui, sunkvežimyje Marathon LeTourneau Model T-2000 TITAN, yra numatytos priemonės regeneruoti bent jau daliai nuolatinės srovės energijos, kurią generuoja nuolatinės srovės elektriniai ratų varikliai, dirbantys stabdymo režimu, į kintamos srovės energijos sistemą, kad nukrauti visą arba dalį kintamos srovės energijos apkrovos AC generatoriui ir sukurti AC generatorių kaip AC sinchroninį variklį ir taip aprūpinti energija dizelinį variklį bei nukrauti visas arba dalį mechaninių dizelinio variklio apkrovų. Tačiau tokios sistemos iki šiol nesugebėdavo pirmosios energijos, generuojamos DC elektrinių pavaros variklių, tiekti į AC sistemą arba pastoviai tiekti energiją į AC sistemą per visą stabdymo ciklą dėl stabdymo rezistorių darbinių charakteristikų bei variklio įtampos ir srovės ribų. Todėl netgi geriausių esamų konstrukcijų atveju dažnai būna reikalinga vartoti kūrą ir tiekti energiją dizelio parazitinėms apkrovoms ir pagalbinėms apkrovoms, nors visa sistema sklaido didžiulius energijos kiekius šilumos pavidalu iš stabdymo rezistorių.

Kitoje žinomoje sistemoje (Patentas US 4,306,156) jungikliai įtaisyti taip, kad nuolatinės srovės (DC) į kintamą srovę (AC) konverteris pajungiamas arba prie išorinio DC šaltinio, arba prie elektros srovės generatoriaus. Jungiklis įtaisytas prieš DC į AC konverterį taip, kad DC srovė arba iš išorinio srovės šaltinio, arba elektros srovės generatoriaus paverčiama į AC srovę ir paduodama į kintamos srovės variklį. Be to, generatorius šioje sistemoje yra DC generatorius toks, kad DC generatoriaus pajungimas prie išorinio šaltinio įvyksta prieš konversiją į AC srovę.

Dėl aukštos iškasamojo kuro kainos ir dėl dizelio arklio jėgų apribojimų kartais taip pat būna

pageidautina valdyti visureigius ir panašias transporto priemones per trolėjines srovės ėmimo sistemas, dėl ko elektriniams DC ratų varikliams maitinti yra naudojamas išorinis elektros energijos šaltinis. Kadangi trolėjinės energijos šaltinis yra fiksuotos įtampos šaltinis, turi būti numatyta reguliavimo priemonė reguliuoti įtampai ir srovei, reikalingai DC elektriniams ratų varikliams. Trolėjinė energija dažnai būna turima tik kokioje tai dalyje to ploto, kuriame dirba visureigiai (pavyzdžiui, trolėjinę energiją galima gauti kelyje, nutiestame į kasyklų zoną arba iš jos, bet jos nebus kasimo aikštelės dugne ar kitose atviro tipo kasyklos dalyse). Todėl būtina tęsti ir užtikrinti dizeliui bortinę (generuojamą vietoje) elektros energiją visureigiams. Tokiu būdu visureigiai gali būti varomi vietoje generuojama energija tose zonose, kur nėra trolėjinių energijos linijų, ir persijunginėti į trolėjinės linijos energiją kitose jų apkrovimo ciklo dalyse. Tam reikalingos priemonės, kurios užtikrintų ir vietoje generuojamą elektros energiją, ir fiksuotos įtampos išorinę DC energiją iš trolėjinės linijos. Šis veikimo tipas paprastai yra vadinamas "trolėjine pagalba", kadangi trolėjinės linijos energija yra turima tik tam tikrose vietose tam, kad pagelbėtų visureigio darbui.

Sukurti visureigio modeliai (David M. Lake and al, "Truck haulage using overhead electrical power to conserve diesel fuel and improve haulage economics", General Electric Company, Pa (US), 1981), kuriuose srovė paduodama ir iš DC, ir iš AC srovės schemų, tame tarpe panaudojant ir trolėjinę sistemą. Šios sistemos skiriasi tuo, kad tuo pačiu metu, kai į variklį paduodama srovė iš trolėjinės sistemos, generuojama dizelio srovė nepaduodama. Tai yra, neišvysta DC nuolatinės srovės padavimas iš trolėjinės sistemos tuo

pačiu metu, kai srovė paduodama iš dizelio generatoriaus.

Esamuose visureigiuose, besinaudojančiuose trolėjine
 5 pagalba, numatytos mechaninio perjungimo sistemos taip,
 kad visureigio DC ratų varikliai atsijungia nuo
 transporto priemonės bortinės dizelinės-elektrinės
 sistemos ir susijungia su (ir čia valdomi) kintamos
 10 energijos valdymo priemone, kuri reguliuoja įtampą ir
 srovę iš trolėjinės linijos į DC ratų variklius. Ten,
 kur trolėjinių linijų nėra, DC ratų varikliai vėl
 susijungia su bortine dizeline-elektrine sistema. Tai
 sukuria veikimo "arba/arba" pasirinkimo galimybę ir
 uždeda griežtus apribojimus veikimo procedūroms.
 15 Mechaninio perjungimo įtaisas ir kintamos įtampos ir
 srovės reguliatoriai, reikalingi trolėjiniam darbui,
 taip pat padidina kapitalo išlaidas ir techninės
 priežiūros išlaidas. Be to, esamų trolėjinės pagalbos
 sistemų atveju, netgi kada visureigis dirba, gaunama iš
 20 trolėjinės linijos energija, bortinis dizelis turi būti
 laikomas dirbantis, kad užtikrintų energiją pagalbinėms
 transporto priemonės funkcijoms.

Todėl pagrindinis šio išradimo tikslas yra pateikti
 25 vartymo ir stabdymo sistemą visureigiams, kuriuose
 pradinė energija, generuojama stabdymo režime, gali
 būti regeneruojama į AC elektrinę sistemą, kad pakeistų
 savimi apkrovas, kurias kitais atvejais neštų vidaus
 degimo variklis.

30 Kitas tikslas yra užtikrinti tokią sistemą, kurioje iš
 esmės visi energijos poreikiai vidaus degimo varikliui
 ir AC energijos sistemai yra patenkinami anksčiau, negu
 bet kokia kita energija, generuojama stabdymo režime,
 35 išsisklaido per stabdymo rezistorius.

Kitas tikslas yra užtikrinti tokią sistemą, kurioje pagalbinė linijos energija esant fiksuotai įtampai gali būti paduodama į tą sistemą maitinti DC elektriniams ratų varikliams, kur nereikia iš pradžių tuos variklius atjungti nuo bortinės dizelinės-elektrinės sistemos.

Kitas tikslas yra užtikrinti tokią sistemą, kuri gali naudoti pagalbinę linijos energiją plačiame fiksuotos įtampos diapazone maždaug nuo 1000 iki 2000 voltų.

Dar kitas tikslas yra užtikrinti tokią sistemą, kurioje gali būti panaudota trolėjinės linijos energija maitinti visureigio DC ratų variklius varymo režime, patenkinti visus kitus elektros energijos poreikavimus visureigiui ir tiekti energiją į vidaus degimo variklį, kad nuimtų visas jį veikiančias pagalbines ir parazitines apkrovas ir tuo iš esmės panaikinti visus kuro poreikavimus minėtam varikliui tų periodų metu, kada yra prieinama trolėjinės linijos energija.

Trumpas brėžinių aprašymas

Šitie ir kiti šio išradimo tikslai ir pranašumai bus akivaizdūs iš žemiau pateikto smulkaus šio išradimo aprašymo ir iš pridamų brėžinių, kuriuose analogiškos detalės pažymėtos tais pačiais skaitmenimis, ir kur:

Fig. 1 - schematiškai pavaizduota jau žinoma sistema visureigių maitinimui ir stabdymui;

Fig. 2 - schematiškai pavaizduota sistema, skirta visureigio maitinimui ir stabdymui, sukurta pagal šį išradimą; ir

Fig. 3 - schematiškai pavaizduota alternatyvinė sistema visureigio maitinimui ir stabdymui, sukurta pagal šį siūlomą išradimą.

5 Smulkus aprašymas

Panagrinėsime figūrą 1. Čia schematiškai parodyta žinoma sistema 10 visureigio varymui ir stabdymui - tai Marathon LeTourneau TITAN sunkvežimis, modelis T-2000. Šioje sistemoje angliavandeniliniu kuru (pageidautina, dizeliniu) varomas dizelis 12 yra pirminis varytuvas ir yra sujungtas per movą 14 su generatoriumi 16. Generatorius - tai, geriausiai, AC trifazis generatorius, kurio energijos galia suderinta su dizeliu 12 pagal sistemos pareikalavimus. Generatorius 16 yra skirtas, kada yra sukamas dizelio 12, tiekti AC srovę esant pageidaujamai įtampai (geriausiai - apie 1000 voltų) į AC energijos skirstymo priemonę, kaip, pavyzdžiui, AC tinklo (grandinės) sistemą, parodytą storesnėmis sujungtomis linijomis 18. Sistema, pailiustruota piešinyje 1, yra visa patalpinta visureigyje ir skirta dirbti dviem režimais: varymo režimu, kuriame ji užtikrina varantią sukimo momentą varantiesiems visureigio ratams, kad varytų visureigį norimu greičiu; ir stabdymo režimu, kuriame ji užtikrina stabdantį sukimo momentą varantiesiems visureigio ratams, kad sulėtintų visureigio judėjimą ir priekį, jam leidžiantis nuokalnės paviršiumi.

Generatorius 16 yra taip pat skirtas, kada sistema 10 dirba stabdymo režimu, priimti AC energiją iš AC energijos skirstymo tinklo (grandinės) 18 ir būti sukamam kaip sinchroninis AC variklis, tiekiant sukimo energiją per movą 14 atgal į dizelį 12.

Nors brėžinyje neparodyta, tačiau dizelis 12 ne tik tiekia energiją sukti generatoriui 16, bet papildomai

dar turi tiekti energiją įvairiems pagalbiniais dalykams, varomiems betarpiškai nuo variklio arba maitinamiems iš AC energijos tinklo (grandinės) - tai ventiliatorių apkrovos, vandens ir kuro siurbliai, hidraulinių sistemų siurbliai ir pan. Dizelis 12 taip pat privalo tiekti energiją nugalėti vidiniam apkrovimui, kuri sukuria trintis, kuro suslėgimas ir pan.

10 Su AC energijos skirstymo tinklu (grandine) 18 elektriškai sujungtas įtampos reguliatorius 20, kuris palaiko AC įtampos kontrolę AC energijos skirstymo tinkle, reguliuodamas srovės tekėjimą į generatoriaus lauką AC generatoriaus 16 rotorinėje sekcijoje, 15 pavaizduotą figūroje 1 schematiškai kaip ritė 22. Įtampos reguliatorius - tai, geriausiai, įprastinės konstrukcijos trifazis vienpusis valdomasis keitiklis.

Be to, su AC energijos paskirstymo tinklu (grandine) 20 yra elektriškai sujungti du tiristorinio tipo inkaro keitikliai 24 ir 26, kurie paverčia AC energiją į nuolatinės srovės DC energiją, kuri tiekama per DC srovės linijas 28 ir 30 porai DC elektrinių ratų variklių 32 ir 34. Varikliai 32 ir 34 savo ruožtu 25 tiekia judėjimo momentą per varančiuosius velenus 36, 38 ir krumpliaratinius reduktorius 40, 42 visureigio varantiesiems ratams 44, 46, kurie varo visureigį. Tipiniu atveju vienas ratų variklis tieks energiją varantiesiems ratams, esantiems vienoje visureigio 30 pusėje, o kitas ratų variklis tieks energiją varantiesiems ratams kitoje visureigio pusėje.

Ratų variklių inkaro tiristoriniai keitikliai 24, 26 - tai, pageidautina, trifaziai, pilnai valdomi, dvipusiai 35 (dviejų pusperiodžių) tiristoriniai keitikliai įprastinės konstrukcijos, naudojami DC variklių pavaros sistemose. Tokiuose tiristoriniuose keitikliuose AC

įtampa yra išlyginama ir reguliuojama atliekant atitinkamą strob-impulsų selekciją į tiristorių eilutę. Jie turi galimybę pristatyti energiją iš AC šaltinio DC apkrovai begaliniai kintamu būdu nuo nulio iki DC voltų maksimumo, o jeigu DC apkrova tampa šaltiniu, kaip kad
5 atsitinka, kada sistema 10 dirba stabdymo režimu, tai tiristoriniai keitikliai 24, 26 taip pat turi galimybę regeneruoti energiją atgal iš DC į AC linijas. Geriausia, kad tiristoriniais inkaro keitikliais 24, 26
10 būtų trifaziai, dviejų pusperiodžių lygintuvo tipo arba "šešių impulsų tiltelio keitikliai", naudojantys šešis tiristorius, pritvirtintus prie trijų AC fazių tiltelio konfigūracijoje. Tai yra dviejų kvadrantų keitiklio tipas, kuris paduoda energiją viena kryptimi ir gali
15 priimti energiją atgal priešinga kryptimi. Tokia keitiklio funkcija - priimti energiją iš DC pusės ir paduoti energiją į AC energijos tinklo (grandinės) sistemą - čia yra vadinama "regeneruojančia" arba "regeneravimu".

20 Taip pat su AC energijos paskirstymo tinklu 18 elektriškai sujungtas ir variklio žadinimo keitiklis 58, paverčiantis AC energiją į DC energiją, kuri pristatoma per DC elektros linijas 60 į variklio
25 žadinimo apvijas DC ratų varikliams 32, 34. Tokios variklių žadinimo apvijos yra schematiškai pavaizduotos piešinyje 1 elektrinėmis ritėmis 62, 64. DC variklis privalo turėti ir žadinimo srovę, ir inkaro srovę, kad sukurtų sukimo momentą.

30 Variklio žadinimo keitiklis 58 taip pat yra ir tiristorinis keitiklis, kuris yra gerai žinomas specialistams. Geriausia, kad tai būtų sudvigubintas trifazis, vienpusio lyginimo valdomasis lygintuvas arba
35 dvigubas trijų impulsų vidurinio taško keitiklis. Jame naudojami trys tiristoriai, pritvirtinti prie trijų AC fazių, užtikrinti apkrovos srovei, grąžinamai į

neutralę viena kryptimi, ir trys tiristoriai, pritvirtinti priešinga kryptimi prie trijų AC fazių užtikrinti apkrovos srovei, gražinamai priešinga kryptimi. Kadangi kiekvienas trifazis segmentas gali
5 tiekti energiją viena kryptimi ir gali priimti energiją atgal priešinga kryptimi (regeneracija), tai šitai yra taip pat vadinama keturių kvadrantų keitikliu. Srovės reversavimas per variklio laukus reversuoja variklio sukimo momento kryptį, kas leidžia visai variklio
10 sistemai dirbti keturiais kvadrantais (varymas ir stabdymas priekine kryptimi bei varymas ir stabdymas atgaline kryptimi).

Be to, lygiagrečiai su DC grandinėmis, kurios
15 pavaizduotos linijomis 28 ir 30, yra sujungti du komplektai stabdymo rezistorių 48, 50 ir pora stabdymo diodų 52, 54. Stabdymo rezistoriai - tai daugybė pakopinių (staged) didelio galingumo DC elektrinių rezistorių, sugebančių išsklaidyti didelius elektros
20 energijos kiekius šilumos pavidalu, kada sistema 10 dirba stabdymo režimu. Rezistoriai aprūpinti aušinimo ventiliatoriais (neparodyti), kuriuos suka DC elektros variklis 56. Vienas ventiliatorių variklis 56 gali tiekti energiją ventiliatoriams, kad atvėsintų abu
25 stabdymo rezistorių 48, 50 komplektus. Stabdymo diodai 52, 54 tarnauja blokuoti energijai į stabdymo rezistorius, kada ta sistema dirba varymo režimu.

Sistemos 10 valdymą vykdo kontrolieris 66, kuris yra
30 atitinkamai sujungtas elektros linijomis 68, 70, 72 ir 74 su įtampos reguliatoriumi 20, žadinimo keitikliu 58 ir inkaro keitikliais 24, 26. Kontrolieris gali būti bet kurios tinkamos konstrukcijos. Jis priima transporto priemonės operatoriaus įvedamus duomenis: greičio
35 komandą, krypties parinkimą, varymo ir stabdymo komandas, variklio greitį ir generatoriaus galią. Kontrolieris taip pat priima sistemos grįžtamojo ryšio

signalus, reiškiančius variklio įtampą, inkaro srovę, variklio sužadinimo srovę, generatoriaus įtampą, dizelio greitį/AC dažnumą, o taip pat variklio greitį. Jeigu pageidaujama, į kontrolerio konstrukciją gali būti įvesti papildomi valdymo organai, grįžtamojo ryšio signalai ir kiti valdymo požymiai.

Kaip sistemos valdančioji ir skaičiuojančioji dalis, kontroleris 66 užtikrina logiką, valdymo kontūrus ir strob-impulsus visų keitiklio išėjimo signalų reguliavimui. Ji sudaro eilutės ir deriniai propor-
10 cinių, integralinių ir derivacinių (PID - proportional, integral and derivative) valdymo schemų su transformavimo funkcijomis, aprašytomis įprastinių valdymo sistemų ir grįžtamojo ryšio teorijoje. Jie gali būti įgyvendinti per operacinio stiprintuvo tipo schemas (analogines) arba transformavimo lygtis, išskaičiuotas mikroprocesoriaus schemų (skaitmeninių) pagalba. Specifinis valdomos sistemos pobūdis ir
15 griežti integravimo reikalavimai siejasi su specialia schemas konstrukcija, o ne su esamų standartinių kompiuterinių ir valdymo sistemų panaudojimu. Pageidautina, kad valdymo sistema būtų paremta uždariais valdymo kontūrais, dėl ko reakcija į komanduojamą lygį yra gražinama atgal į kontrolerį 66 ir tampa valdymo
20 proceso dalimi. Išorinis (bendras) kontūras yra valdymo sistemos reakcija į transporto priemonės greitį, komanduojamą tos transporto priemonės operatoriaus. Šio kontūro ribose yra subkontūrai, kurie valdo dizelio greitį ir generatoriaus įtampą, ir vidiniai kontūrai, kurie valdo variklio įtampos ir srovės parametrus, kurie sukuria variklio sukimo momentą ir tuo būdu - variklio greitį. Laiko konstantos ir valdymo kontūrų transformavimo funkcijos yra koordinuojamos dėl tinkamo
30 sinchronizavimo ir reakcijos. Pagrindinis kontrolerio 66 išėjimo signalas yra tinkamai sinchronizuoti strob-impulsai įvairiems tiristoriniams keitikliams, kad

sukurtų reikalingas inkaro, žadinimo ir stabdymo keitiklio srovės ir įtampas.

Aprašytoji sistema 10 gali būti naudojama visureigiui varyti arba stabdyti. Dirbant varymo režimu, dizelinis variklis 12 yra naudojamas AC generatoriui sukurti. Po to, kai generatorius 16 gavo pradinį krūvį ir AC įtampa pradeda kilti, įtampos reguliatorius 20 palaiko AC įtampos kontrolę, reguliuodamas srovės tekėjimą į generatoriaus lauką 22. Kontroleris 66 nustato (aptinka) generatoriaus įtampą ir dažnumą tam, kad palaikytų reikalingus lygius. Kada transporto priemonės operatorius paduoda komandas dėl tos priemonės greičio ir krypties, kontroleris 66 tiekia strob-impulsus į variklio žadinimo keitiklio 58 ir variklio inkaro keitiklių 24 ir 26 tiristorius. Tada šie keitikliai paduoda nuolatinę (DC) srovę į DC ratų variklius 32, 34 ir variklių žadinimo apvijas 62, 64. Kontroleris 66 palaiko reikalingą variklių 32, 34 sukimo momentą ir greitį, nuskaitydamas tuos įvairius grįžtamojo ryšio signalus, matuojančius inkaro srovę, žadinimo srovės, variklio įtampos ir variklio greičius ir atitinkamai reguliuodamas tiristoriaus praleidimus keitikliuose, kad palaikytų reikalingus lygius. Kada įjungiamas stabdymo režimas visureigiui lėtinti arba stabdyti, žadinimo keitiklis 58 regeneruoja esamą žadinimo energiją atgal į AC energijos tinklą (grandinę) 18, o tada sukuria žadinimo srovę priešinga kryptimi. Šitai reversuoja sukimo momento kryptis ir įtampos poliarumus varikliuose 32 ir 34, kurie tada dirba kaip DC generatoriai. Kitam variante žadinimo srovė galėtų pasilikti nepakeista, o inkaro srovė reversuojama kiekviename iš ratų variklių 32, 34, kas taip pat priverstų juos dirbti kaip DC generatorius.

35

Esant neigiamai variklio įtampai, stabdymo diodai 52, 54 turi poslinkį į priekį, o DC srovė, generuojama

variklių 32, 34, teka per stabdymo rezistorius 48, 50, kur elektros energija yra paverčiama į šilumą. Yra numatyti ventiliatoriai (neparodyti) aplinkos orui pūsti virš rezistorių arba virš šilumokaičių briaunų ar pan., susietų su rezistoriais, kad išsklaidytų generuojamą šilumą. Ventiliatoriai gauna energiją iš ventiliatorių variklio 56, nuoseklaus žadinimo DC variklio, kuris yra sujungtas lygiagrečiai su kokia tai stabdymo rezistorių 48 dalimi. Stabdymo įtampai augant, ventiliatorių variklio 56 greitis taip pat auga, todėl daugiau aušinančio oro yra automatiškai paduodama per stabdymo rezistorius 48, 50.

Inkaro keitikliai 24, 26 gali būti strobuojami taip, kad kažkokia dalis DC energijos, kurią generuoja ratų varikliai, yra regeneruojama atgal į AC energijos paskirstymo tinklą (grandinę) 18. Suma energijos, pristatytos į stabdymo rezistorius 48, 50, ir energija, kurią regeneruoja į AC grandinę inkaro keitikliai 24, 26, sudaro bendrą stabdymo apkrovą, kurią gauna visureigio varantieji ratai 44, 46 nuo variklių 32, 34. AC energija, tiekiamą į AC energijos skirstymo grandinę 18 iš inkaro keitiklių 24, 26, gali būti panaudota vietoj tos AC energijos, kurią suvartoja žadinimo keitiklis 58 sukuriant variklio žadinimo sroves 62, 64, įtampos reguliatorius 20 sukuriant generatoriaus lauką 22 ir kitos AC energijos apkrovos toje sistemoje. Be to, AC generatorius 16 gali būti valdomas, kad jis veiktų, kai yra pakankamai AC energijos iš inkaro keitiklių 24, 26, kaip sinchroninis AC variklis, varantis dizelį 12 per sankabą 14, ir atlaisvintų apkrovą, užkrautą dizeliui nuo pagalbinių įrengimų ir parazitinių apkrovų taip, kad žymiai sumažintų kuro pareikalavimą dizeliui. Tačiau dizelis turi būti laikomas tuščioje eigoje ir darbo greityje netgi tada, kada dirbama sąlygomis "be apkrovos", kad palaikytų reikalingą generatoriaus įtampą ir dažnumą ir kad būtų

veikiantis ir galėtų patiekti energijos į sistemą, kai reikia.

5 Stabdymo jėgos laipsnį ir energijos, generuojamos ratų variklių 32, 34, paskirstymą valdo kontroleris 66. Tačiau yra apribojimų generuojamos energijos paskirstymui stabdymo operacijos metu, kadangi stabdymo rezistoriai 48, 50 - tai daugybė pakopinių (staged), fiksuotos vertės rezistorių, o įtampa ir srovė, kurias 10 sukuria varikliai 32, 34, yra apribotos dėl variklio konstrukcijos ribų. Stabdymo jėga, kuri turi būti generuojama mechaniškai kaip "arklio jėga" ratų varikliuose 32, 34, elektriškai yra funkcija "įtampos x srovės", o mechaniškai - funkcija "sukimo momento x 15 greičio". Komutatoriaus konstrukcija, variklio apvijų ir kiti magnetiniai faktoriai apriboja maksimalią įtampą ir srovės kiekį, kuris gali būti komutuojamas (perduodamas nuo šepetėlio komutatoriui) varikliuose. Variklio greičio padidėjimas taip pat sumažina leistiną 20 srovę. Todėl į variklio srovės ir įtampos apribojimus atsižvelgiama, kada yra pasirenkamos pakopinių (staged) rezistorių 48, 50 komplektų vertės. Pasirenkamos varžų vertės yra, mažiausiai, kompromisas, kada yra atsižvelgiama į visų variklio greičių 25 diapazoną. Esant maksimaliai variklio įtampai, rezistoriai 48, 50 nulemia inkaro srovę, o variklio konstrukcija nustato darbo greitį, kuris gali komutuoti šią srovę. Esant šiam darbo greičiui, visa srovė, generuojama ratų variklių 32, 34, turi tekėti per 30 pasirinktus rezistorius tam, kad būtų gaunama maksimali stabdymo jėga. Jeigu maksimali stabdymo jėga nebus reikalinga, variklio įtampa gali būti sumažinta, sumažinant srovę per rezistorius 48, 50 ir tuo būdu leidžiant tam tikrai variklio srovei regeneruoti atgal 35 į AC skirstymo tinklą 18 per inkaro keitiklius 24, 26. Šitai reiškia didesnes sroves ir mažesnę efektyvumą tai pačiai stabdymo jėgai, negu tuo atveju, kai įtampa gali

būti palaikoma prie maksimumo, o srovė sumažinta. Esant variklio greičiams mažesniems negu aukščiau minėtas darbo greitis, energijos reguliavimas į AC energijos tinklą įvyks, bet tiksliai po to, kai pasirinkti stabdymo rezistoriai absorbuos jų maksimalią apkrovą prie tos įtampos. Ir vėl, tolimesnė regeneracija gali būti atliekama prie mažesnių stabdymo jėgų, toliau mažinant variklio įtampą, bet šitai reiškia didesnes sroves ir mažesnę efektyvumą, negu tada, kada varikliai yra laikomi prie maksimalios įtampos. Taip pat, kada regeneracija įvyksta, reikia pasirūpinti, kad nebūtų regeneruojama daugiau energijos, negu AC tinklas gali absorbuoti. Ir priešingai, jeigu ratų varikliai dirbs didesniu greičiu negu pasirinktas greitis, srovė turi būti sumažinta geram variklių komutavimui užtikrinti. Įtampa turi būti sumažinta tam, kad būtų sumažinta srovė, kas reiškia, kad stabdymo jėga sumažėja reikalingu srovės sumažinimu kvadrato laipsnyje, o ne kaip linijinė funkcija, kas būtų tuo atveju, jei įtampa galėtų būti palaikoma prie maksimumo ir tik srovė sumažinta.

Šių apribojimų rezultatas yra tas, kad papildoma srovė yra turima tiekimui per keitiklius 24, 26 į AC paskirstymo tinklą tiksliai prie tam tikrų stabdymo jėgos lygių. Kitais kartais gali būti suvartojamas papildomas kuras dizelyje 12, kad tiektų energiją dizeliui dėl parazitinių arba pagalbinių apkrovų ir suktų AC generatorių 16, nors sistema dirba stabdymo režimu ir žymūs elektros srovės kiekiai yra paduodami į rezistorius 48, 50 ir išsklaidomi šilumos pavidalu. Būtų žymiai efektyviau, jei pirmoji energija, generuojama variklių 32, 34, dirbančių stabdymo režimu, galėtų būti grąžinama atgal į AC liniją per keitiklius, kad pakeistų savimi AC linijos apkrovas ir (arba) dizelio pagalbines ir parazitines apkrovas anksčiau, negu bet kuri energija išsisklaidys per stabdymo

rezistorius. Tačiau tai neišmanoma bet kurioje žinomoje visureigio maitinimo ir valdymo sistemoje dėl aukščiau aptartų sistemos darbo apribojimų.

5 Figūroje 2 parodyta patobulinta visureigio varymo ir stabdymo sistema 110 pagal šią išradimą, kuri leidžia pradinę energiją, generuojamą stabdymo ciklo metu, regeneruoti į AC skirstymo tinklą (grandinę) ir nuimti
10 kuri nors energija bus iškrauta į rezistorius. Patobulintoje sistemoje 110 dauguma komponentų yra tie patys arba iš esmės tie patys, kaip atitinkamos dalys ir komponentai, parodyti ir aprašyti ryšium su žinoma sistema, parodyta figūroje 1, ir jiems yra suteikti
15 atitinkami numeriai, prieš kuriuos kiekvienu atveju yra pridėtas skaitmuo "1". Tokiu būdu variklis 112 sistemoje 110 atitinka dizelinį variklį 12 žinomoje sistemoje 10, AC generatorius 116 atitinka AC generatorių 16 ir t.t.

20 Sistemoje 110 stabdymo rezistoriai 48, 50 yra pašalinti iš DC grandinių, susietų su varikliais 32, 34, ir yra pakeisti stabdymo rezistoriais 176, kurie yra analogiškai pagal funkciją ir lygūs pagal galia
25 kombinuotiems rezistoriams 48, 50 iš figūros 1. Rezistoriai 176 yra sujungti lygiagrečiai DC grandinei, pavaizduotai DC energijos linijoms 180, 182, kurios yra elektriškai sujungtos, savo ruožtu, su stabdymo keitikliu 184. Stabdymo keitiklis 184 yra atitinkamai
30 elektriškai sujungtas su AC energijos skirstymo tinklu 18 ir (per valdymo liniją 186) su kontrolieriu 166.

Stabdymo keitiklis 184 yra taip pat tiristorinio tipo, ir geriausia, kad tai būtų trifazis, dvipusio lyginimo
35 valdomasis lygintuvas, naudojantis šešis tiristorius, pritvirtintus prie trijų AC fazių tiltelinėje konfigūracijoje, panašus pagal konstrukciją į inkaro

keitiklius 124, 126, bet turintis atitinkamai padidintą galia.

5 Varymo režime sistema 110 dirba iš esmės tokiu pačiu būdu, kaip ir žinoma sistema 10 (fig. 1). AC energija, generuojama AC generatoriaus 116, kuri suka dizelis 112, paduodama per AC skirstymo tinklą (grandinę) 118 į tiristorinius inkaro keitiklius 124, 126, kad būtų paversta į DC energiją. Energija yra paduodama į DC 10 ratų variklius 132, 134 ir perduodama per varančiuosius velenus 136, 138 ir reduktorius 140, 142 visureigio varantiesiems ratams 144, 146. Varymo režimo metu stabdymo keitiklis nedirba, taigi nėra paduodama jokios energijos stabdymo rezistoriams.

15 Kada išsijungia stabdymo režimas, žadinimo keitiklis 158 regeneruoja esamą žadinimo energiją atgal į AC tinklą (grandinę) ir tada paduoda žadinimo srovę priešinga kryptimi. Tai reversuoja variklio sukimo momentą, ir 20 todėl DC ratų varikliai 132, 134 dirbs kaip DC generatoriai, gaunantys sukimą nuo visureigio varančiųjų ratų 144, 146. Kitame variante vietoj žadinimo srovės reversavimo galėtų būti reversuojama inkaro srovė ratų varikliuose 132, 134, naudojant 25 sudvejintus inkaro keitiklius vietoj inkaro keitiklių 124, 126. Inkaro keitikliai 124, 126 yra strobuojami taip, kad energija yra regeneruojama į AC liniją. Generuojamas stabdymo energijos kiekis yra reguliuojamas kontroleriu 166, kad būtų palaikomas 30 komanda nurodytasis transporto priemonės greitis. Kadangi stabdymo rezistorių jau nebėra lygiagrečiai DC variklių grandinėms 128, 130, tai visa variklių generuojama energija yra regeneruojama per tiristorinio tipo keitiklius į AC energijos skirstymo tinklą 118. 35 Regeneruota energija yra panaudojama pirmiausia tiekti energiją bet kurioms kitoms AC linijos apkrovoms, kaip kad žadinimo keitiklis 158 ir įtampos reguliatorius

120. Šitai nukrauna AC generatorių 116 ir sumažina kuro suvartojimą dizelyje 112. Kai papildoma generuojama energija yra gaunama iš ratų variklių 132, 134, energija yra paduodama į AC generatorių 116 ir
5 priverčia jį dirbti kaip sinchroninį AC variklį, varantį dizelį 112. Tai visiškai nukrauna dizelį 112, kadangi iš generatoriaus 116 yra gaunama energija visiems pagalbiniais ir parazitiniams energijos poreikavimams patenkinti dizeliui 112, sumažinant
10 kuro suvartojimą beveik iki nulio. Šiuo momentu bet kuri papildoma energija, generuojama ratų variklių 132, 134, bus paduodama per AC skirstymo tinklą 118 į stabdymo keitiklį 184, kur bus paverčiama į DC energiją ir suvartojama stabdymo rezistoriuose 176. Kaip ir
15 figūros 1 sistemoje, ventiliatoriaus variklis 156 tiekia energiją į aušinimo ventiliatorius (neparodyti), kad išsklaidytų generuojamą šilumą į atmosferą.

Kontroleris 166 nustato (aptinka) regeneruojamos stabdymo energijos, paduodamos į AC grandinę, kiekį, dizelio aps/min ir AC generatoriaus dažnumą ir įtampą, o taip pat kitus reikalingus variklio parametrus tam, kad galėtų tinkamai kontroliuoti bendrą sistemos veikimą. Tiristorinio tipo stabdymo keitiklio 184,
25 sujungto su AC energijos sistema, buvimas užtikrina begaliniai kintamą perteklinės stabdymo energijos iškrovimą į stabdymo rezistorius 176. Kadangi inkaro keitikliai 124, 126 leidžia visą stabdymo energiją, generuojamą variklių 132, 134, regeneruoti į AC liniją,
30 tai varikliai 132, 134 gali dirbti prie maksimalios įtampos ribų ir srovės ribų savo visame greičio diapazone, užtikrinant maksimaliai įmanomą sukimo momentą ir arklio jėgas stabdymo funkcijai. Šitai panakina darbo apribojimus, atsiradusius dėl žinomų
35 sistemų, turinčių pakopinius (staged), fiksuotos galios stabdymo rezistorius, sujungtus lygiagrečiai pavaros variklio DC grandinėms.

Sistema 110 yra taip pat pritaikyta priimti ir naudoti DC elektros linijos energiją iš šaltinio, kuris yra išorinis visureigio atžvilgiu, pavyzdžiui, iš
5 įprastinių sudvejintų pakabinamų DC trolėjinių linijų. Kaip parodyta punktyrinėmis linijomis fig. 2, prie visureigio gali būti pridodamas papildomai užsakomas trolėjinis įtaisas 188. Į jį įeina tokios priemonės, kaip panografas arba trolėjiniai poliai, schematiškai
10 parodyti ir pažymėti skaičiumi 190, kurie gali selektyviai susijungti su DC trolėjine linija. Trolėjinis įtaisas 188, be to, turi priemonę elektriškai prisijungti prie stabdymo keitiklio 184 DC pusės per DC linijas 180, 182. Stabdymo diodas 178 yra
15 įvestas vienoje linijoje su stabdymo rezistoriais 176. Trolėjinis įtaisas yra pritaikytas sujungimui esant įtampos poliarumui priešingam, negu tas, kuris paprastai veikia per stabdymo rezistorius 176, todėl jėgos diodas 178 automatiškai gauna atgalinį poslinkį
20 ir izoliuoja stabdymo rezistorius 176, užkirsdamas kelią trolėjinės linijos energijos padavimui į rezistorius.

Tose vietose, kur yra prieinama trolėjinės linijos
25 energija, linijos sujungimo priemonę 190 gali įjungti transporto priemonės operatorius arba atitinkama automatinė priemonė ir prijungti sistemą 110 prie trolėjinės linijos energijos. Kada kontrolieris aptinka, kad trolėjinis įtaisas 188 yra linijoje, tiristoriai
30 stabdymo keitiklyje 184 (dabar funkcionuojančiame kaip derinys trolėjinis/stabdymo keitiklis) yra strobuojami taip, kad energija yra regeneruojama į AC energijos skirstymo tinklą 118. Regeneruota energija yra naudojama tenkinti visiems visureigio AC energijos
35 poreikiams varymo režime, įskaitant energijos poreikius pavaros varikliams 132, 134, žadinimo keitikliui 158 ir įtampos reguliatoriui 120. Tada yra turima papildoma AC

energija iš stabdymo keitiklio 184 sukti AC generatoriui 116 kaip sinchroniniam varikliui ir atlaisvinti visas apkrovas nuo dizelio 112, sumažinant dizelio kuro suvartojimą beveik iki nulio. Kontroleris 166 ir toliau reguliuos įtampos reguliatorių 120, kad palaikytų pageidaujamą sistemos įtampą.

Sistemoje 110 energija gali būti tiekiamą į AC energijos tinklą vienu metu iš trolėjinio įtaiso 188 per keitiklį 184 ir iš AC generatoriaus 116, kuri suka dizelis 112. Todėl nebūtina atjungti (blokuoti) dizelinę/elektrinę bortinę energijos generavimo sistemą prieš prijungiant prie išorinės trolėjinės linijos energijos. Kai trolėjinės linijos energija taps prieinama, ji automatiškai pakeis AC energiją, gaunamą iš AC generatoriaus, kad sumažintų ir galiausiai panaikintų apkrovą dizelyje 112. Ir priešingai, kai visureigis išeina iš zonos, kurioje buvo prieinama trolėjinės linijos energija, tai linijos energijos sujungimo priemonė atsijungs ir energijos padavimas į AC sistemą iš trolėjinio įtaiso nutrūks. Kontroleris 166 aptiks trolėjinio įtaiso energijos netekimą ir automatiškai paduos papildomo kuro į dizelį 112, kad jis generuotų reikalingą varymo energiją per AC generatorių 116. Visa tai yra atliekama nenaudojant sudėtingo elektrinio perjungimo mechanizmo arba atskiros valdymo sistemos, kuri reguliuotų įtampą ir srovę iš trolėjinės linijos į DC pavaros variklius 132, 134.

Sistemoje, parodytoje fig. 2, maksimali trolėjinės linijos įtampa neturėtų būti žymiai didesnė, negu ta maksimali įtampa, kurią generatorius 116 paprastai generuoja į AC skirstymo tinklą 118 tinkamam tiristorių darbui užtikrinti. Apytikriais skaičiais DC įtampa, kurią per kiekvieną iš DC elektrinių ratų variklių 132, 134 paduoda inkaro keitikliai 124, 126, yra tokia pati,

kaip ir AC įtampa. DC elektriniams ratų varikliams, suprojektuotiems dirbti maksimaliai maždaug prie 1000 voltų, sistema, parodyta fig. 2, būtų tinkama naudoti su trolėjinės linijos energija tik maždaug iki 1000
 5 voltų. Kasyklose visame pasaulyje egzistuoja tam tikras skaičius "trolėjinės pagalbos" įrenginių, kurie naudoja 1000-1200 voltų DC trolėjinės linijos energiją, numatytą kaip papildomą energijos šaltinį dizeliniais elektriniams visureigiams, dirbantiems įkalnių
 10 šlaituose. Tokiems įrenginiams būtų tinkama energijos tiekimo ir stabdymo sistema, iš esmės, kaip parodyta fig. 2 ir naudojanti 1000 voltų elektrinius pavaros variklius, ir ji turėtų žymius pranašumus palyginus su žinomomis sistemomis.

15 Tačiau kiti "trolėjinės pagalbos" įrenginiai generuoja trolėjinės linijos įtampą 2000-2200 voltų diapazone ir nebūtų tinkami naudoti visureigiams, turintiems 1000 voltų DC ratų variklius, sujungtus lygiagrečiai, kaip
 20 parodyta figūroje 2. Todėl kitame šio išradimo variante yra pateikiami metodas ir įtaisas visureigių varymui ir stabdymui, kurie gali naudotis papildoma trolėjinės linijos energija plačiame DC įtampos diapazone maždaug nuo 1000 iki 2200 voltų. Šis variantas, parodytas fig.
 25 3, tai sistema 210, turinti daugelį tų pačių komponentų, kaip ir sistema 110, parodyta figūroje 2. Atitinkamos dalys ir funkcija yra pažymėtos atitinkama numeravimo sistema, kur pirmasis kiekvieno komponento numerio skaitmuo yra pakeistas iš "1" į "2". Tuo būdu
 30 dizelinis variklis 212 figūroje 3 yra, iš esmės, tas pat, kaip ir vidaus degimo variklis 112 figūroje 2, o AC generatorius 216 yra, iš esmės, tas pat kaip AC generatorius 116, ir t.t.

35 Sistemoje 210 AC generatorius 216 yra pritaikytas generuoti maždaug 2000 voltų AC srovės, kurią tiristorinio tipo inkaro keitiklis 224 pavers į

panašios įtampos DC srovę, paduodama į DC ratų variklius 232-234. Tačiau, kadangi pavaros varikliai 232, 234 yra sujungti nuosekliai, kiekvienas gaus tik apie 1000 voltų maksimum, kas leidžia panaudoti

5 įprastinius 1000 voltų visureigių ratų variklius. Šioje konfigūracijoje trolėjinis įtaisas 228 gali naudoti DC linijos srovę iki maždaug 2000-2200 voltų. Kadangi trolėjinis/stabdymo keitiklis 284 regeneruos bet kurias žemesnes įtampas DC srovės, paduodamos iš trolėjinio

10 įtaiso į AC energijos skirstymo tinklą prie pageidaujamos aukštesnės įtampos (pvz., 2000 voltų), ta sistema taip pat gali būti naudojama su egzistuojančia 1000 voltų DC trolėjinės linijos energija be kokių nors pakeitimų visureigio varymo ir stabdymo sistemoje.

15

Kada ir pavaros varikliai 232, 234, ir variklių laukai 262, 264 sujungti nuosekliai, kiekvienas iš variklių 232, 234 paduos, iš esmės, lygius sukimo momentus visureigio varantiesiems ratams 244, 246. Kai kuriais

20 atvejais, pavyzdžiui, esant slidžiam keliui, gali būti pageidautina, kad varantieji ratai, esantieji vienoje visureigio pusėje, duotų mažesnę sukimo momentą negu tie ratai, kurie yra iš kitos pusės, tam, kad būtų suvaldytas ratų slydimas. Jei pageidautina, tai šis

25 tikslas gali būti įgyvendintas įvedant į sistemą 210 papildomą tiristorinio tipo žadinimo keitiklį 292 tos pačios konstrukcijos kaip ir žadinimo keitiklis 258. Žadinimo keitiklis 292 gali būti atitinkamai elektriškai sujungtas su A energijos skirstymo tinklu,

30 kaip parodyta, ir sujungtas su kontroleriu 266 per valdymo liniją 294. Papildoma DC srovės linija 296 sujungia antrąjį žadinimo keitiklį 292 su antrąja žadinimo apvijų rite 264, kur kiekviena iš tų žadinimo apvijų ričių 262 ir 264 yra atskirai išžemintos, kaip

35 parodyta. Tada kontroleris 266 gali būti panaudotas valdyti nepriklausomai srovės laukus varikliams 232 ir 234 taip, kad sureguliuotų individualiai varymo arba

sukimo momento, kuri generuoja kiekvienas variklis, kiekį.

5 Varymo/stabdymo sistemos 210 veikimas ir pranašumai
yra, iš esmės, tokie patys, kaip aprašytieji sistemos
110 atveju, kuri parodyta fig. 2, išskyrus tai, kad
trolėjinis įtaisas 288 gali automatiškai priimti
trolėjinės linijos įtampas maždaug nuo 1000 iki 2200
10 voltų be jokios būtinybės atlikti toje sistemoje koki
nors laidų išdėstymo pakeitimą, perjungimą ar koki kitą
pakeitimą toje sistemoje. AC generatoriaus įtampa bus
automatiškai palaikoma norimame 2000 voltų AC lygyje
įtampos reguliatoriaus 220 veikimo dėka. Aukštesnės AC
įtampos generatoriai taip pat galėtų būti įvesti į
15 sistemą, duodant proporcingai aukštesnį trolėjinės
linijos įtampos maksimalų diapazoną.

Aukščiau pateiktas aprašymas yra tik iliustratyvus
pobūdžio, ir toje sistemos konfigūracijoje, veikime ir
20 valdyme gali būti daromi įvairūs pakeitimai, nenukryps-
tant nuo išradimo apimties, nurodytos pridedamuose
išradimo apibrėžties punktuose. Pavyzdžiui, kaip
specialistams žinoma, galėtų būti panaudotas tiristo-
rinio tipo keitiklis tiekti energijai į AC energijos
25 skirstymo tinklą iš išorinio DC linijos energijos
šaltinio, nepriklausomai nuo to, ar išorinės linijos
energija yra paduodama per stabdymo keitikius,
parodytus figūrose 2 arba 3, ar linijos energija yra
tiekiama per atskirą trolėjinį keitiklį, priklausanti
30 trolėjiniam įtaisui. To būdu, žinomos sistemos, pvz.,
tokios, kaip parodyta figūroje 1, galėtų būti
modifikuotos, arba egzistuojantys visureigiai
perdaryti, kad būtų panaudota "trolėjinė pagalba",
įvedant trolėjinės energijos pajungimo priemonę,
35 sujungtą su AC energijos tinklais (grandinėmis) per
tiristorinio tipo keitikius. Trolėjinės linijos
energijos padavimą į AC skirstymo tinklą

eksploataciniai pranašumai bus gauti nepriklausomai nuo to, ar stabdymo rezistoriai yra sujungti su AC energijos tinklu (grandine), kaip parodyta figūrose 2 ir 3, ar su DC variklių linijomis, kaip parodyta figūroje 1. Toliau, jeigu žinoma sistema iš figūros 1 buvo modifikuota trolėjinės linijos energijai priimti per tiristorinio tipo keitiklį prie 2000 voltų, tai iš aukščiau pateikto šio išradimo aprašymo bus akivaizdu, kad ratų varikliai 32, 34 žinomoje sistemoje galėtų būti išdėstyti nuosekliai, o kiti komponentai modifikuoti taip, kad galėtų priimti maždaug 2000 voltų AC energijos, esančios AC energijos tinkle (grandinėje) 18. Visos tokios modifikacijos ir pakeitimai varymo ir stabdymo sistemose, o taip pat ir kitokie, kurie bus akivaizdūs šios srities specialistams, yra laikomi įeinančiais į šio išradimo apimtį.

Paraiškos Nr. 500 priedas

Brėžinių užrašai

12 - Vidaus degimo variklis

20 - Įtampos reguliatorius

24 - Inkaro keitiklis

26 - Inkaro keitiklis

58 - Įtampos reguliatorius

66 - Kontroleris

AC Generator - AC Generatorius

Fig. 1 (Žinoma sistema)

112 - Vidaus degimo variklis

124 - Inkaro keitiklis

25

- 126 - Inkaro keitiklis
- 158 - Įtampos reguliatorius
- 166 - Kontroleris
- 184 - Inkaro keitiklis
- 5 188 - Trolėjinis įtaisas
- 190 - Į trolėjinę liniją
- AC line - AC linija
- AC Generator - AC generatorius

Fig. 2

10

- 212 - Kontroleris
- 214 - Vidaus degimo variklis
- 220 - Įtampos reguliatorius
- 224 - Inkaro keitiklis
- 15 258 - Žaidimo keitiklis
- 284 - Trolėjinis / stabdymo keitiklis
- 288 - Trolėjinis įtaisas
- 290 - Į trolėjinę liniją
- 292 - Įtampos reguliatorius (pagal reikala)
- 20 AC line - AC linija
- AC Generator - AC Generatorius

Fig. 3

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Elektrinė varymo ir skirstymo sistema, skirta transporto priemonei, susidedanti iš

- 5 - kintamosios srovės (KS) grandinės (118, 218),
- kintamosios srovės (KS) generatoriaus (116, 216), prijungto prie KS grandinės ir pritaikyto būti
- 10 prijungtam prie vidaus degimo variklio (112, 212),
- nuolatinės srovės (NS) variklio (132, 232), turinčio žadinimo ritę (162, 262) ir inkara,
- 15 - žadinimo keitiklio (158, 258), skirto tiekti energiją iš KS grandinės į NS variklio žadinimo ritę, kuris yra jautrus gaunamiems kontrolės įėjime signalams, ir
- inkaro keitiklio (124, 224), skirto tiekti energiją
- 20 iš KS grandinės į NS variklio inkara, kuris yra jautrus gaunamiems kontrolės įėjime signalams, b e - s i s k i r i a n t i tuo, kad joje yra:
- trolejinis keitiklis (184, 284), turintis NS gnybtus,
- 25 kontrolės įėjimą, ir KS gnybtus, prijungtus prie KS grandinės, skirtas reversuoti NS energiją, tiekiamą į NS gnybtus, ir tiekti reversuotą NS energiją į KS grandinę, jautrus kontrolės signalams, gaunamiems trolejinio keitiklio kontroliniame įėjime, ir
- 30 - kontroleris (166, 266), turintis išėjimus, sujungtus su trolejinio keitiklio kontroliniu įėjimu, su žadinimo keitiklio kontroliniu įėjimu ir inkaro keitiklio kontroliniu įėjimu, be to turintis įėjimą
- 35 NS energijai, tiekiamai į trolejinio keitiklio NS gnybtus, aptikti, skirtas reguliuoti žadinimo keitiklį ir inkaro keitiklį, tiekiant KS grandinės

energiją į žadinimo ritę ir inkarą, atitinkamai, ir reguliuoti trolejinį keitiklį tokiu būdu, kad tiekti reversuotą NS energiją į KS grandinę tuo pačiu metu, kai KS generatorius tiekia KS energiją į KS grandinę.

5

2. Sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kontroleris turi įėjimus priimti greičio komandą, taip pat inkaro energijos bei žadinimo ritės energijos parametrus, su galimybe reguliuoti trolejinį keitiklį tokiu būdu, kad reaguojant į žadinimo ritės ir inkaro keitiklių tiekiamą pakankamą energiją iš KS grandinės, KS generatorius verčiamas dirbti kaip sinchroninis variklis.

15

3. Sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad trolejinis keitiklis yra trifazis dvipusio lyginimo valdomasis tiristorinis lygintuvas.

20

4. Sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi energijos linijos prijungimo priemonę (188, 288), skirtą NS gnybtus elektriškai prijungti prie pakabinamos NS trolejinės linijos.

25

5. Sistema pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad KS generatorius turi galimybę ir pritaikytas veikti kaip KS elektrinis variklis, tiekiant energiją vidaus degimo varikliui, kai elektros energija patenka į NS gnybtus, taip kad energija iš NS trolejinės linijos panaudojama tam, kad išvengti vidaus degimo variklio apkrovos.

30

6. Sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad inkaro keitiklis yra vieno inkaro tiristorinis keitiklis (224), prijungtas prie KS grandinės, o NS variklis susideda iš poros NS ratų variklių (232, 234), sujungtų nuosekliai su šio vieno inkaro tiristorinio keitiklio NS grandinės dalimi.

35

7. Sistema pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i
tuo, kad žadinimo srovės keitiklis turi porą žadinimo
srovės tiristorių(258, 292), prijungtų prie KS
5 grandinės, ir porą žadinimo srovės ričių (262, 264),
kurių kiekviena elektriškai prijungta prie vieno iš
žadinimo srovės tiristorių ir asocijuota su vienu iš
poros nuosekliai sujungtų NS ratų variklių, taip kad
kontroleris turi galimybę nepriklausomai reguliuoti
10 kiekvieną iš žadinimo srovės tiristorinių keitiklių.

8. Sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i
tuo, kad turi stabdymo apkrovą (176, 276), sujungtą
lygiagrečiai su NS gnybtais, ir kontroleris turi
15 galimybę ir pritaikytas stabdymo režime reguliuoti
žadinimo ir inkaro keitikius, kad tiektų reversuotą
srovę į NS variklį taip, kad į KS grandinę energija
teikiama tokiu būdu, kad KS grandinė verčia dirbti KS
generatorių kaip sinchroninį variklį, o troležinis
20 keitiklis reguliuojamas tokiu būdu, kad stabdymo
apkrova gauna energijos iš KS grandinės.

9. Sistema pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i
tuo, kad stabdymo apkrova susideda iš rezistoriaus
25 (176, 276) ir diodo (178, 278), sujungtų nuosekliai
tarp NS gnybtų taip, kad diodas įgauna atgalinį
poslinkį, kai NS energija teikiama į NS gnybtus.

10. Sistema pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i
30 tuo, kad kontroleris gali stabdymo režime reguliuoti
žadinimo keitiklį, kad tiektų reversuotą srovę į
žadinimo ritę taip, kad inkaro keitiklis tiekia
energiją į KS grandinę.

35 11. Sistema pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i
tuo, kad kontroleris gali stabdymo režime reguliuoti

inkaro keitiklį, kad tiektų reversuotą srovę į inkarą, taip, kad žadinimo ritė tiekia energiją į KS grandinę.

12. Sistema pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i
5 tuo, kad stabdymo apkrova susideda iš:

10 - stabdymo rezistorinės priemonės (176, 276), kuri, sistemai dirbant stabdymo režime, turi galimybę ir pritaikyta suvartoti generuojamą NS variklio elektros energiją,

15 - stabdymo rezistorinės tiristorinio keitimo priemonės (184, 284), elektriškai įjungtos į KS grandinę ir sujungtos su stabdymo rezistorine priemone, turinčios galimybę priimti KS elektros energiją iš KS grandinės ir tiekti NS elektros energiją į stabdymo rezistorinę priemonę, ir

20 - kontrolerio, elektriškai sujungto su stabdymo rezistorine tiristorinio keitimo priemone ir turinčio galimybę ir skirtą reguliuoti pastarosios darbą, kad kontroliuoti stabdymo sukimo momento, sukuriama NS variklio, kryptį ir dydį, taip kad kai sistema dirba stabdymo režime, elektros energija, generuojama NS
25 variklio, gali būti, pirmiausia, panaudojama vidaus degimo variklio galingumo reikmėms sumažinti, o atliekama generuojama NS variklio energija tiekama į stabdymo rezistorinę priemonę.

30 13. Sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi priemonę (188) prijungti linijos energiją su galimybe atskirai sujungti sistemą su NS energijos linija, išorinę transporto priemonės atžvilgiu, ir tiekti išorinės NS linijos energiją į stabdymo
35 rezistorinės tiristorinio keitimo priemonės NS grandinės dalį, taip sudarant galimybę išorinės NS linijos energiją paversti į KS elektros energiją

stabdymo rezistorinės tiristorinio keitimo priemonės pagalba, ir ją tiekti į KS grandinę, kad pakeisti KS energiją, generuojamą KS generatoriumi, ir sumažinti vidaus degimo variklio energijos poreikį.

5

14. Sistema pagal 13 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad priemonė linijos energijai prijungti, ją prijungus prie NS įtampos priešingai poliaringumui, kuris paprastai egzistuoja išilgai stabdymo rezistorinės priemonės, papildomai turi energijos diodą (178, 278), įjungtą tarp priemonės linijos energijos prijungimui ir stabdymo rezistorinės priemonės tokiu būdu, kad kai išorinės NS linijos energija yra prijungta prie sistemos minėtos linijos energijos prijungimo priemonės pagalba, tai NS linijos energijos priešingas poliaringumas paduoda atgalinį poslinkį į diodą ir užblokuoja NS liniją nuo energijos tiekimo į stabdymo rezistorinę priemonę, šiuo būdu leidžiant NS energijai patekti į stabdymo rezistorinę tiristorinio keitimo priemonę ir pavirsti KS energija.

20

15. Sistema pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad stabdymo rezistorinė priemonė susideda iš daugelio pakopinių rezistorių, turinčių galimybę ir pritaikytą paversti atliekamą generuotą elektros energiją į šilumą, ir priemonės (156, 256), išsklaidančios gautą veikiant rezistoriams šilumą.

25

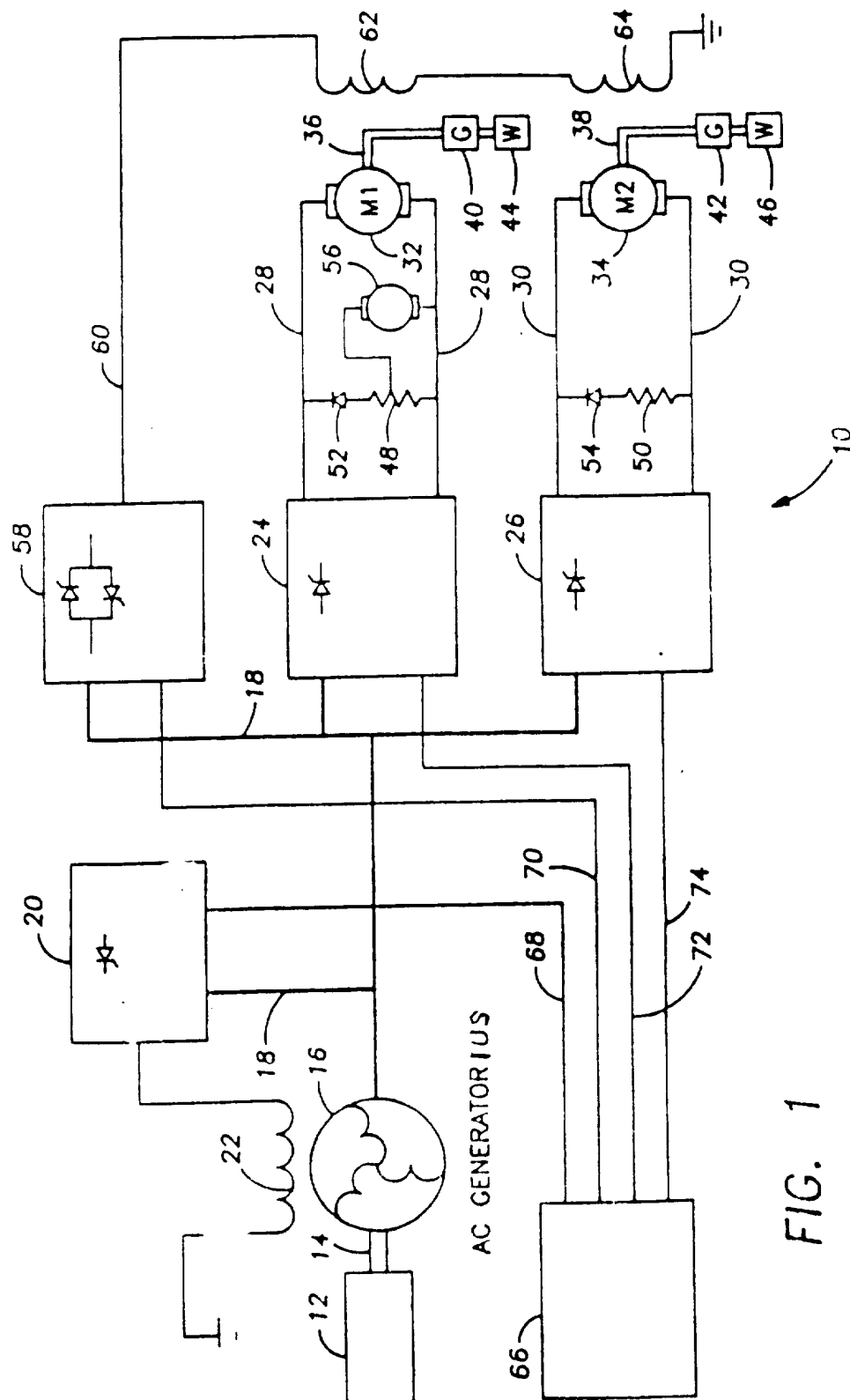


FIG. 1

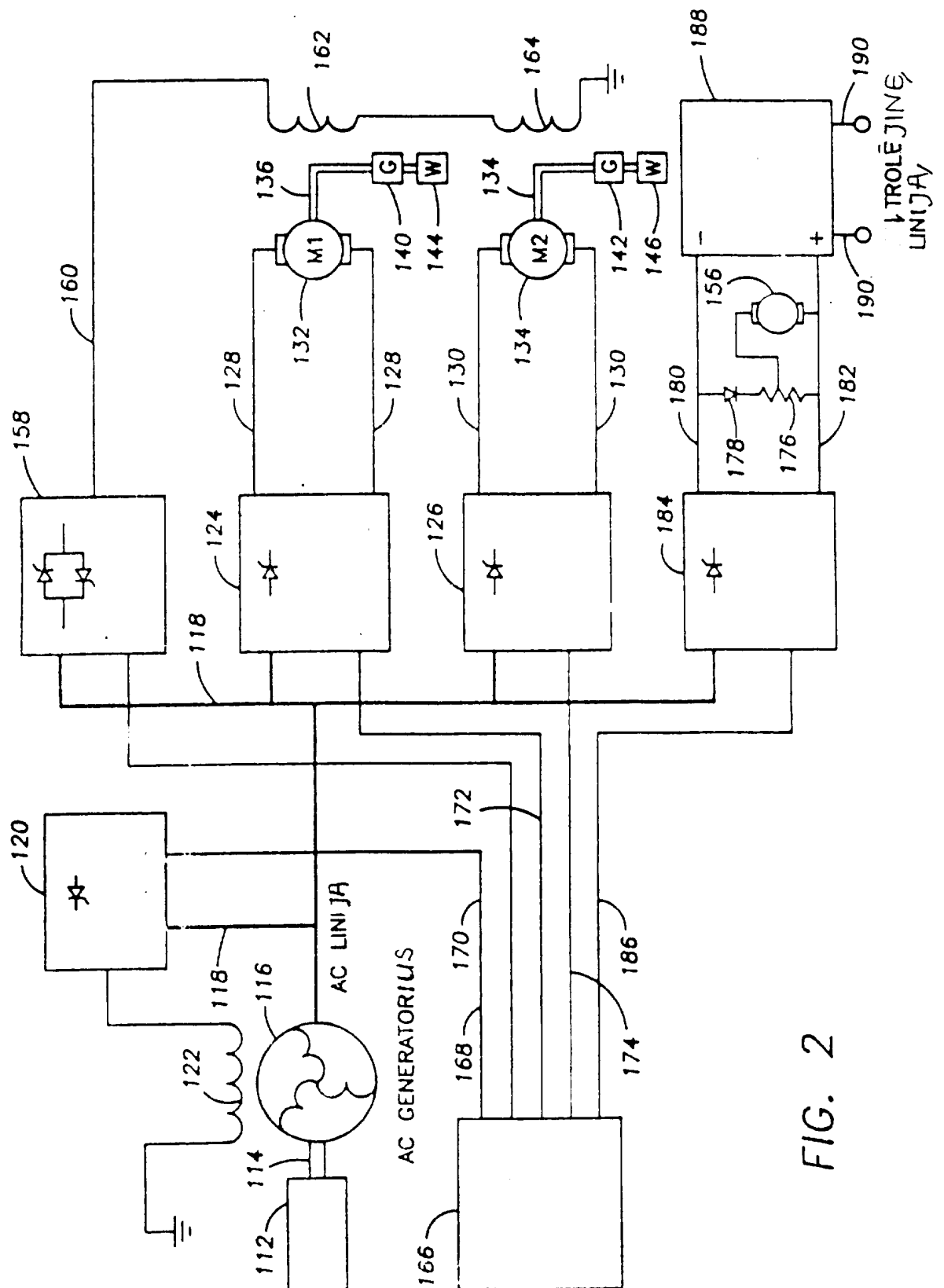


FIG. 2

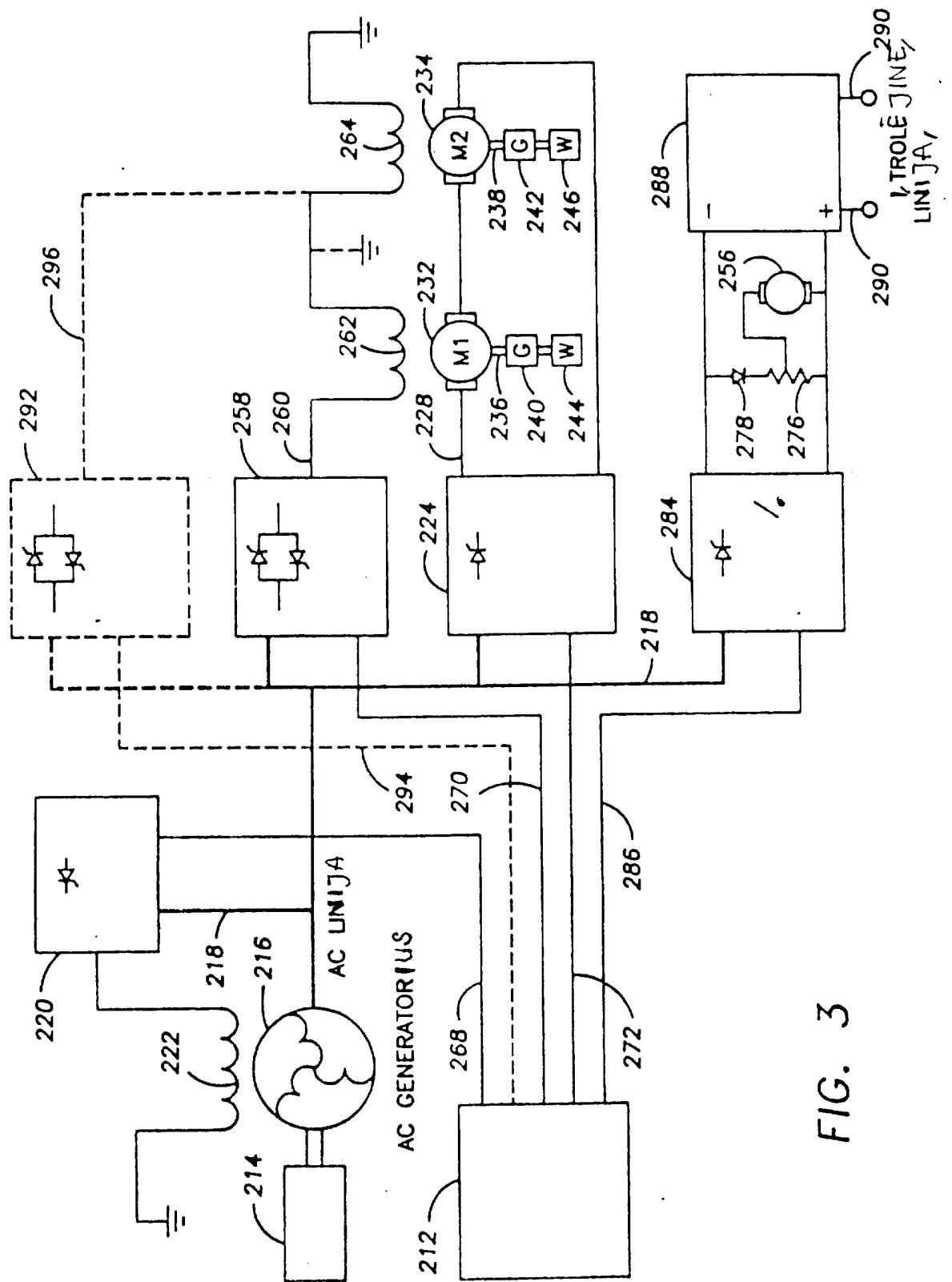


FIG. 3