



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 61659
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty 10 09 1932
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 60 L 11/18

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	750209
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	27.01.75
(23) Alkuperä — Giltighetsdag	27.01.75
(41) Tulnut julkiseksi — Blivit offentlig	28.07.76
(44) Nähtäväksi panon ja kuul. julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.05.82
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

- (71) Modern Production, Björn Örtenheim, AB, Åkerby Skola, 755 90 Uppsala, Ruotsi-Sverige(SE)
- (72) Björn Örtenheim, Uppsala, Ruotsi-Sverige(SE)
- (74) Oy Heinänen Ab
- (54) Sähkökäyttöinen ajoneuvo - Elektriskt drivet fordon

Tämän keksinnön kohteena on sähköinen, paristokäyttöinen ajoneuvo, jossa energiaa regeneroidaan jarrutuksen yhteydessä, johon ajoneuvoon kuuluu kaksi tai useampia ladattavia akkuja ja joka käsittää tasavirtamoottorin, kytkentäelimet, jotka on järjestetty kytkemään yksityiset akut rinnakkain tai sarjaan ja rinnakkain erilaisina yhdistelminä tai puhtaaseen sarjakytkentään niin, että moottoriin on saatavissa joukko erisuuria jännitteitä, joilla ajoneuvo saa vastaavasti erisuuria nopeuksia, sekä nopeudensäätöelimen, jolla kytkentäelimet ovat säädettävissä erilaisiin asentoihin, niin että eräällä toiminta-asennolla saavutetaan sekä ajoneuvon pienin nopeus että jarrutus, jolloin moottoripiirin kokonaisvastuksen kaikissa toimintatiloissa muodostaa sarjavastus, joka muodostuu moottorin ja akkujen sisäisistä vastuksista.

Tämän tapaiset ajoneuvot ovat tunnettuja, mutta moottoriin tuotua tehoa muutetaan vastusten ja/tai vaihdelaatikoiden avulla, mikä merkitsee, että suuri osa saatavilla olevasta akun energiasta menetetään vaihdelaatikon välityshäviöihin ja vastuksissa muodos-

tuvaan lämpöenergiaan.

On myös tunnettua käyttää ajoneuvon nopeuden säätöön tyristorielimiä joiden avulla säädetään moottoriin menevää tehoa. Nämä tyristorielimet aiheuttavat monimutkaisia ja hyvin kalliita säätöpiirejä, jotka mm tuntevat ajoneuvon kuormituksen ja säätävät moottoriin menevää tehoa kuormituksen mukaan, minkä takia näiden tyristorielimien ja niihin liittyvien säätöpiirien kustannukset kohoavat hyvin korkeiksi. Näillä toimenpiteillä parannetaan tosin nopeudensäätöjärjestelmää ja siten myös jonkin verran toimintasädettyä, mutta edelleen kulutetaan akun energiaa vaihdelaatikossa ja/tai vastuksissa.

Esillä oleva keksintö tähtää edellä olevien hättatekijöiden poistamiseen. Keksinnölle on tunnusomaista se, että moottoripiiriin kuuluu tyristorielin, jossa on erillinen liipaisupiiri tyristorielimen hilan ohjaamiseksi pulsseilla, jonka tyristorielimen anodi ja katodi kytkeytyvät kytkentäelimen avulla sarjaan moottorin ja akkujen kanssa silloin, kun akkuja puretaan, jolloin akuista otettua tahoaa vähennetään, mutta että kytkentäelin ohittaa tyristorielimen silloin, kun akkuja ladataan, jolloin kaikki saatavissa oleva latausenergia syötetään akkuihin.

Jännitekytkennän ja siten syntyneen energian regeneroitumisen ansiosta ajoneuvon toimintasäde kasvaa huomattavasti. Kaupunkiliikenteessä lisääntyy toimintasäde jopa 50 % verrattuna vastaavaan ajoneuvoon, jossa akkuja puretaan jatkuvasti. Kaikki akuista otettu energia käytetään ajoneuvon siirtämiseen. Suuri osa käytetystä energiasta saadaan takaisin esim ajettaessa alamäissä, ja silloin kun ajoneuvon nopeutta pienennetään kuljettajan jarruttaessa tai muuten vähentäessä nopeutta. Kun generaattorin/moottorin syöttöjännite on mainitun alemman jännitteen suuruinen, moottorin työtapu vaihtuu automaattisesti ja moottori alkaa uudelleen vetää ajoneuvoa.

Keksinnön mukaan on aivan yksinkertaisesti jätetty jännitesäädin pois. Aikaisemman katsantokannan mukaan lyhentäisi tämä paristojen elinikää. Keksinnön mukaan saavutetaan sitä vastoin yllättäen se, että paristojen elinikä lisääntyy olennaisesti ja että se energiamäärä, joka voidaan ottaa alun perin täysin ladatusta akusta, on olennaisesti suurempi kuin on voitu odottaa.

Koska nopeudensäätöelin on sellainen, että se ottaa jatkuvasti vastaan uusia asetusarvoja, varmistetaan se, että jokaista akkua ladataan aina yhtä paljon, kun ajoneuvon nopeutta vähennetään antamalla nopeudensäätöelimelle samanaikaisesti asetusarvo, joka vastaa matalampaa syöttöjännitettä.

Koska jokaista asetusarvoa vastaava akuista otettu teho on yhtä suuri akkua kohti, pitenee yksittäisten akkujen käyttöikä, ja akkujen hoito ja lataus helpottuu ja yksinkertaistuu.

Moottorin virran tyristoriohjaus lisää paljon ajoneuvon toimintasädetä. Moottorin virta muokkautuu nimittäin lyhyiksi virtapulsseiksi. Virtapulssien välissä akuista ei oteta energiaa, jolloin akut saavat lyhyitä mutta usein esiintyviä lepotaukoja, so suurtaajuisia lepotaukoja. Koska akuista otetaan täten vähemmän virtaa, toimivat akut käyttöikänsä nähden huomattavasti edullisemmin verrattuna siihen, että akuista otettu teho pienenee. Nämä syöttövirran lepotauot eivät kuitenkaan vähennä moottorin tehoa, koska moottorin oma hitausmomentti kompensoi ne moottorin pyöriessä.

Esillä olevaa keksintöä kuvataan lähemmin oheisiin piirroksiin liittyen, joista

kuva 1 on yhden sovellutusmuodon kytkentäkaavio,

kuva 2 on toisen sovellutusmuodon kytkentäkaavio,

kuva 3 on nopeudensäätöelimen kuva, ja

kuva 4 on tyristoriohjauselimen kytkentäkaavio, jonka sytytyspiiri on esitetty yhtenä lohkona.

Kuvassa 1 on yhden keksinnönmukaisen sovellutuksen kytkentäkaavio. Tasavirtamoottoria 1, jonka tunnusluvut ovat 24V, 750W, käyttää kaksi akkua B1 ja B2, molemmat 12V 76 AH. Moottorin kanssa rinnan on kytketty diodi 1a. Akut voivat olla esim kiinnitettyinä kuvassa näkymättömään mopedin rungon alaosaan. Nopeudensäätöelin 2, jossa on kolme asetusarvoa A, B ja C ohjaa kytkineliä 3, 4, 5, joiden avulla akut kytketään eri tavoin keskenään yhteen ja moottoriin. Kytkinelin muo-

dostuu tässä tapauksessa kahdesta normaalisti sulkeutuneesta katko-releestä 3 ja 4 ja yhdestä vaihtoreleestä 5. Releissä 3 ja 4 on molemmissa liikkuva kosketin 3', 4' ja kaksi kiinteää kosketinta 3'', 3''' ja 4'', 4'''. Vaihtoreleessä 5 on vaihtokosketin 5', joka liikkuu kahden koskettimen 5'' ja 5''' välillä. Pääkytkin on yhdistetty liukukoskettimeen 7, joka on nopeudensäätöyksikössä. Sarjassa moottorin ja akun B2 plusnavan kanssa ovat järjestyksessä sulake 8, ampeerimittari 9 ja tyristorielin 10. Kahden lämpösulakkeen 11 ja 12 rinnankytkentä on kytketty sarjaan kiinteään koskettimen 3''' ja releen 3 ja akun B2 negatiivisen navan kanssa.

Ajoneuvo on paikallaan ja pääkytkin on auki kuvassa 1 esitetyssä tilassa. Pääkytkin suljetaan ja nopeudensäätöelin 2 on silloin, tai se asetetaan, asetusarvossa A, jolloin akun B2 plusnapa yhdistyy akun B1 plusnapaan johtimen 13 kautta ja moottorin plusnapaan seuraavaa tietä: johdin 14, koskettimet 4'', 4', 4'', suljettu pääkytkin 6, ampeerimittari 9 ja sulake 8. Akun B2 miinusnapa yhdistetään toisaalta akun B1 miinusnapaan ja toisaalta moottorin miinusnapaan seuraavaa tietä: johdin 15, rinnankytkentä 11, 12 ja koskettimet 3'', 3' ja 3''. Siten on akut kytketty rinnan, moottoria syöttää 12V jännite, ja ajoneuvo kiihtyy "puoleen vauhtiin" eteenpäin.

Sen jälkeen asetetaan nopeudensäätöelin asentoon B, jolloin liukukosketin 7 ja kisko 16, joka on yhdistetty akun B1 plusnapaan, koskettavat toisiaan. Samalla releiden 3 ja 4 relekäämit kytkeytyvät sarjaan akun B2 kanssa ja liikkuvat koskettimet 3' ja 4' katkaisevat yhteyden kiinteiden koskettimien 3'' ja 3''' ja vastaavasti 4'' ja 4''' väliltä. Kun sen jälkeen nopeudensäätöelin 2 asetetaan asetusarvoon c, yhdistyy liukukosketin 7 koskettimeen 17, joka on kytketty vaihtoreleen 5 toiseen relekäämiin kiinnitysnastaan, kun taas toinen kiinnitysnasta on yhdistetty akun B2 miinusnapaan. Näin vaihtorele vetää ja sen liikkuva kosketin 5' joutuu kosketukseen kiinteään koskettimen 5''' kanssa. Akun B2 miinusnapa on nyt yhteydessä akun B1 plusnapaan seuraavaa tietä: 15, 18, 5'', 5' ja B1:n plusnapa. Sarjaankytketyt akut ovat myös sarjassa moottorin kanssa seuraavaa tietä: 14, 10, 6, 9, 8, 1 ja B1:n miinusnapa. Moottoria syöttää nyt virtapulssit, joiden amplitudi on 24 voltia, ja moottori kiihtyy "täyteen vauhtiin" eteenpäin.

Oletetaan, että ajaja asettaa nopeudensäätöelimen takaisin asetusarvoon A, kun ajoneuvo kulkee täyttä vauhtia eteenpäin tasaisella

maalla. Silloin rele 5 ensin palaa lepotilaansa ja sen jälkeen releet 3 ja 4. Akut muuttuvat siis rinnankytkentään (12V), kun taas moottori antaa nyt jännitteen, joka aluksi on 24V, ja joka vähitellen laskee 12V:iin, koska ajoneuvon vauhti hidastuu. Tämän ajan moottori siis lataa akkuja (tyristorielin 10 on ohikytkehtynä). Kun moottorin jännite on laskenut 12V:iin, alkaa moottori taas purkaa akkuja.

Kuvassa 2 on esitetty toinen keksinnön sovellutus. Ne osat, jotka kuvassa 2 vastaavat samoja osia kuvassa 1, on merkitty samoilla viittausmerkinnöillä. Erona kuvan 1 piiriin on se, että releiden relekäämejä tässä tapauksessa ohjataan erillisestä akusta B3, jota ei käytetä moottorin pyörittämiseen. Releen 3 tilalla on kaksi relettä 3, 19 ja näissä releissä on lisäkoskettimet 3a-c ja 19a-c, jotka muodostavat JA-portin releen 5 relekäämin ohjaamista varten, mikä rele kytkee akut B1 ja B2 sarjaan keskenään, kun liukukosketin on asetusarvossa C. Tällä järjestelyllä estetään se, että B1 ja B2 kytkeytyisivät sarjaan keskenään ennen kuin B1 ja B2:n rinnankytkentä purkautuu. Muuten piiri toimii samoin kuin kuvan 1 piiri. Kun nopeudensäätöelin viedään nollassa asennosta asentoon A kytkeytyy B2:n plusnapa B1:n plusnapaan seuraavaa tietä: 13, 19'', 19', 19''', 11. B2:n miinusnapa kytkeytyy B1:n miinusnapaan seuraavaa tietä: 15, 3''', 3', 3''. Lopuksi yhdistetään B1:n miinusnapa B2:n plusnapaan seuraavaa tietä: 1, 8, 9, 6, 4'', 4', 4''', 14.

Kun nopeudensäätöyksikkö asetetaan asennosta A asentoon B, vetävät releet 3, 19 ja 4, ja koskettimet 3', 19' ja 4' siirtyvät erotusasennoon, samalla kun liikkuvat koskettimet 3a ja 19a muuttavat tilaa 3 b ja 19b:sta 3c ja 19c:hen, jolloin näistä koskettimista muodostuva JA-portti sulkeutuu. Edelleen purkautuu akkujen B1 ja B2 rinnankytkentä. Kun lopuksi nopeudensäätöelin asetetaan asentoon C, kulkee virta releen 5 relekäämin kautta seuraavaa tietä: B3:n plusnapa, 7, 17, 5, 19c, 19a, 3c, 3a ja B3:n miinusnapa. Liikkuva kosketin 5' ja kosketin 5''' siis yhtyvät, ja akut B1 ja B2 kytkeytyvät sarjaan seuraavaa tietä: +B2, 10, 6, 9, 8, 1, -B1, +B1, 11, 19''', 18, 5', 5''', -B2, +B2. Moottori pyörii täyttä vauhtia, ja jos nopeudensäätöelin asetetaan nyt takaisin asentoon A, latautuvat akut B1 ja B2 kuten edellä on kuvattu.

On ymmärrettävää, että akkujen lukua voidaan lisätä, mikä vuorostaan yleensä myös lisää käytettyjen kytkentäelimien määrää. Jos käytetään esim. 6 kpl 12 V akkuja, voidaan moottoria syöttää seuraavilla jännite-

yhdistelmillä, jotka vastaavat nopeudensäätöelimen eri asetusarvoja:

12V (6 rinnankytkettyä 1 akun ryhmää)

24V (3 rinnankytkettyä 2 akun sarjakytkettyä ryhmää)

36V (2 rinnankytkettyä 3 akun sarjakytkettyä ryhmää)

72V (6 sarjaankytkettyä 1 akun ryhmää)

Useimmiten on tarkoituksenmukaista, että akkuja, joista puretaan, kuormitetaan yhtä paljon. Siten esim. ei ole suotavaa kytkeä 4 akun sarjakytkentää rinnan 2 akun sarjakytkennän kanssa.

Kuva 3 esittää nopeudensäätöelimen ja siihen kuuluvan kytkentäelimen periaateluonnosta. Kahden kortin 20 ja 21 kaikissa kulmissa on kosketuspinnat, joiden tarkoituksena on olla molempiin kortteihin kuuluvien sähköä johtavien liukukoskettimien 23 ja 22 kosketuspintoja. Kosketuspinnat on kiinteästi kytketty akkujen napoihin ja moottoriin esitetyllä tavalla. Liukukoskettimet liukuvat kortteja pitkin ja ovat mekaanisesti kiinnitetty kiinteästi toisiinsa, ja kuvassa näkymättömään metallilankaan, jonka toinen pää on yhdistetty kaasuvipuun. Kuvassa näkymätön jousi palauttaa liukukoskettimet kuvassa esitettyyn alku-asentoon, jolloin akut B1 ja B2 ja moottori M ovat poiskytkettyinä. Kun kaasuvipua käännetään, liu'ut 22 ja 23 koskettavat ensin kummankin kortin vasemmassa laidassa olevia kosketuspintoja (asento A), jolloin akut kytkeytyvät rinnan keskenään ja moottorin kanssa. Kun liu'ut siirretään asentoon B, kummallakin kortilla katkeavat kaikki akkujen ja moottorin väliset yhteydet, ja kun liu'ut siirretään asentoon C, ne yhdistävät kummankin kortin oikeanpuoleiset kosketuspinnat keskenään, ja akut ovat moottorin kanssa sarjassa. Jos halutaan käyttää tyristorisäätöä, katkaistaan moottoriin menevä johdin pisteestä a, ja kuvan 3 oikeanpuoleinen piiri kytketään pisteistä b ja c pisteen a katkokseen. Tämä piiri koostuu vastaavasta kortista 25 ja vastavasta liu'usta 24, joka on mekaanisesti kytketty 22 ja 23:een.

Nopeudensäätöelin voi myös olla muodostettu joukosta ohjelmalevyjä, jotka on kiinteästi asennettu kääntyvälle akselille. Ohjelmalevyissä on lovia, nystyjä tms., jotka toimivat yhdessä mikrokytkimien kanssa, jotka esim. ohjaavat kuvissa 1 ja 2 esitettyjä releitä. Akselia väännetään hammaspyörällä, jonka hampaisiin vaikuttaa hammaskisko. Hammaskiskon toisessa päässä on metallilanka, joka menee kaasuvipuun. Hammas-

kiskon toisessa päässä on jousi, joka palauttaa hammaskiskon, kun kaasuvipu vapautetaan.

Keksinnön kolmannen sovellutusmuodon mukaan voidaan kytkimet ja nopeudensäätöelin toteuttaa veitsikytkinelimellä. Veitsikytkinelimien veistä ohjataan tavanomaisella palautuvalla polkimella, joka pystyy vastaanottamaan eri asetusarvoja. Jokaisessa asetusarvossa veitsi on yhteydessä kosketineliimeen. Kun poljinta siirretään asteittain, suorittaa kosketinelin saman kytkentäohjelman kuin kuvissa 1, 2 ja 3 esitetyt kytkinelimet. Silloin kun sähkökäyttöinen ajoneuvo on tarkoitettu siirtotehtäviin, on ehkä sopivaa lisätä nopeudensäätöeliimeen peruutusasento, jossa moottorin napaisuus vaihtuu.

Kaikki edellä kuvatut nopeudensäätöelimen sovellutusmuodot on modifioitavissa sellaisiksi, että ne kytkevät yhteen toisaalta halutun määrän akkuja halutun kytkennän mukaisesti jokaisesta asetusarvosta vastaavasti ja toisaalta akuston ja moottorin.

Kuvassa 4 on esitetty tyristorielimen SCR1 ja sen säätöpiirin 28, L1, L2, D2, SCR2, C kytkentäkaavio. Lohko 28 on liipaisupiiri, joka antaa kaksi liipaisupulssisarjaa, joiden pulssit ovat ajallisesti eri vaiheisia. Akusta virta tulee kohtaan IN ja päätyristori SCR1 muokkaa sen pulsseiksi ja virta menee moottoriin kohdasta UT. Kun SCR1:n hilalle tulee liipaisupulssi, muuttuu SCR1 johtavaksi ja säästömuuntajan ensiöön L1 menee virta, joka indusoi jännitteen toisioon L2, mikä jännite vuorostaan lataa kondensaattorin C diodin D2 kautta. C:n lataus säilyy kunnes SCR2 liipaistaan. Kun SCR2 liipaistaan, SCR1:n yli olevan jännitteen napaisuus vaihtuu ja SCR1 sammuu. Kun SCR1 on sammunut, on SCR2:n läpi menevä virta nolla, ja SCR2 sammuu. Tällainen tyristoripiiri on tunnettu ja siitä käytetään nimeä Jones' Chopper.

On huomattava, että esillä olevan keksinnön mukaisesta ajoneuvosta voidaan tyristorielin ja siihen liittyvä kytkentäelin jättää kokonaan pois. Kokeet ovat osoittaneet, että esillä olevan keksinnön mukaisella jännitteensäätöjärjestelmällä ja tyristorielimellä varustetun sähkökäyttöisen mopedin toimintasäde kasvaa n. 30% verrattuna samaan mopeediin ilman tyristorielintä.

Jos kuvien 1 ja 2 mukaisissa sovellutusmuodoissa jossain kytkentäelimestä syntyisi vika, ei ajoneuvo tule käyttökeltvottomaksi, vaan sitä voidaan aina käyttää "puolella vauhdilla" (akut rinnankytkettyinä).

Idellä esitettyjä keksinnön sovellutusmuotoja voidaan monilla tavoin muuttaa ja vaihdella keksinnön perusajatuksen puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Sähköinen, paristokäyttöinen ajoneuvo, jossa energiaa regeneroidaan jarrutuksen yhteydessä, ja johon ajoneuvoon kuuluu kaksi tai useampia ladattavia akkuja (B1,B2) ja joka käsittää tasavirtamoottorin (1), kytkentäelimet (3,4,5), jotka on järjestetty kytke-mään yksityiset akut rinnakkain tai sarjaan ja rinnakkain erilai-sina yhdistelminä tai puhtaaseen sarjakytkentään niin, että moottoriin (1) on saatavissa joukko erisuuria jännitteitä, joilla ajoneuvo saa vastaavasti erisuuria nopeuksia, sekä nopeudensäätö-elimien (2), jolla kytkentäelimet (3,4,5) ovat säädettävissä erilai-siin asentoihin, niin että eräällä toiminta-asennolla saavutetaan sekä ajoneuvon pienin nopeus että jarrutus, jolloin moottoripiirin kokonaisvastuksen kaikissa toimintatiloissa muodostaa sarjavastus, joka muodostuu moottorin (1) ja akkujen (B1,B2) sisäisistä vas-tuksista, t u n n e t t u siitä, että moottoripiiriin kuuluu tyristorielin (10), jossa on erillinen liipaisupiiri (28) tyristo-rielimen hilan ohjaamiseksi pulsseilla, jonka tyristorielimen anodi ja katodi kytkeytyvät kytkentäelimien avulla sarjaan mootto-rin ja akkujen kanssa silloin, kun akkuja puretaan, jolloin akuista otettua tehoa vähennetään, mutta että kytkentäelin (4;24) ohittaa tyristorielimen silloin, kun akkuja ladataan, jolloin kaikki saatavissa oleva latausenergia syötetään akkuihin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkentäelin on tehty releistä, joita ohjataan vaihto-ehtoisesti yhdellä tai useammalla ajoneuvon siirtämiseen tarkoite-tulla akulla tai yhdellä tai useammalla erillisellä akulla.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkentäelin on veitsikytkinelin.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että kytkentäelin on tehty kosketinpinnoista, jotka ovat korteilla (20,21,25) tai sentapaisilla.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että ne kytkentäelimet, jotka huolehtivat akuston sisäi-

sistä kytkennöistä, toimivat ennen kuin ne kytkentöelimet, jotka huolehtivat akkujen kytkemisestä moottoriin.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että nopeudensäätöelin sisältää hammaskiskon ja hammaspyörän välityksellä ohjatun ohjelmalaitteiston, jossa on joukko ohjelmalevyjä, jotka pyörivät yhdessä keskenään ja hammaspyörän mukana, ja joissa jokaisessa on nysty tai lovi tms, jonka tarkoituksena on ohjata kytkintä, jotka kytkimet ohjaavat mainittua kytkentäelintä.

7. Patenttivaatimuksen 3 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että nopeudensäätöelin on käsi- tai jalkasäätöinen veitsikosketin, joka on tarkoitettu toimivaksi yhdessä veitsikosketinelimen kanssa.

8. Patenttivaatimuksen 4 mukainen ajoneuvo, t u n n e t t u siitä, että nopeudensäätöelin on tehty liikkuvista luisteista (20,22,24), jotka on tarkoitettu toimiviksi yhdessä kosketinpintojen kanssa.

PATENTKRAV

1. Elektriskt, batteridrivet fordon, varvid energi regenereras vid bromsning, vilket fordon har två eller flere uppladdningsbara batterier (B1,B2) och som omfattar en likströmsmotor (1), omkopplingsorgan (3,4,5), som är anordnade att koppla enskilda batterier parallellt eller i serie och parallellt i olika kombinationer eller i ren parallell koppling så att motorn (1) kan upptaga ett antal olika spänningar, genom vilka fordonet kan uppnå motsvarande olika hastigheter, samt ett hastighetsregleringsorgan (2), genom vilka omkopplingsorganen (3,4,5) är inställbara till olika ställningar så att i en arbetsställning erhålles både fordonets minsta hastighet och bromsning, varvid motorkretsens totala motstånd består i alla drivtillstånd av ett seriemotstånd, som består av motorns (1) och batteriernas (B1,B2) inre motstånd, k ä n n e t e c k n a t därav, att motorkretsen har ett tyristororgan (10) med en separat triggkrets (28) för pulsstyrning av tyristororganets styre, vilket tyristororgans anod och katod är anordnade att av omkopplingsorganen kopplas i en seriekrets med drivmotorn och batterierna under perioder när effekt uttages ur batterierna, varvid effekturtaget ur batterierna reduceras, men att av omkopplingsorganen (4,24) förbikopplas under perioder när batterierna laddas, varvid all tillgänglig laddningsenergi inmatas i batterierna.
2. Fordon enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att omkopplingsorganen utgöres av reläer, vilka alternativt matas av ett eller flera av drivbatterierna eller av ett eller flera separata batterier.
3. Fordon enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att omkopplingsorganen utgöres av knivkontaktorgan.
4. Fordon enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att omkopplingsorganen utgöres av kontaktytor, som är anordnade på kort (20,21,25) el. dyl.
5. Fordon enligt något av patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a t därav, att de omkopplingsorgan, vilka ombesörjer batteriernas inbördes hopkoppling aktiveras före de omkopplingsorgan, vilka ombesörjer batteriernas koppling till drivmotorn.

6. Fordon enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att hastighetsregleringsorganet innefattar ett över en kuggstång och kugghjul drivet programverk med ett antal programskivor, vilka är anordnade att rotera gemensamt med varandra och med kugghjulet, och vilka var och en är försedd med en kam, ett hack, el. dyl. anordnad att manövrera en strömställare, vilka strömställare styr nämnda omkopplingsorgan.

7. Fordon enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att hastighetsregleringsorganet utföres av en hand- eller fotmanövrerad knivkontakt avsedd att samverka med knivkontaktorganen.

8. Fordon enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att hastighetsregleringsorganet utföres av rörliga slider (20,22,24) anordnade att samverka med kontaktytorna.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 334 643. Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 138 276. USA(US) 3 530 356, 3 621 929, 3 745 434, 3 750 002.

Fig. 2



