(19)

SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 954061 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 954061

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
B62J 6/00
B62J 6/06

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **11.01.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **30.08.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **30.08.1995**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **11.01.1995 PCT/CH1995/000004**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

11.01.1994 CH 00074/94

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 • Schwaller, Edwin,** Kirchbergstrasse 68 5024 Küttigen, Switzerland, SVEITSI, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 • Schwaller, Edwin,** Switzerland, SVEITSI, (CH)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Forssén & Salomaa Oy,** Lautatarhankatu 8 B, 00580 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
**Polkupyörän valaisinsysteemi ja generaattori**
**Belysningssystem för cykel och generator**

Polkupyörän valaisinsysteemi ja generaattori
Belysningssystem för cykel och generator

Keksintö kohdistuu polkupyörän valaisinsysteemiin, joka koostuu dynamosysteemistä, joka on käytössä ajettaessa polkupyörää ja joka on kiinnitetty siihen, ainakin yhdestä etuvalosta, ainakin yhdestä takavalosta, jota joka tapauksessa syötetään dynamosysteemillä ja konvertterijärjestelmästä, joka muuttaa dynamosysteemin tuottaman sähkön säädetyksi tasajännitteeksi valon tuottamiseksi ja akkupariston lataamiseksi.

Keksintö kohdistuu myös yleisiin sovellutuksiin tarkoitettuun generaattoriin, mutta jota kuitenkin käytetään erityisesti polkupyörän dynamosysteemissä.

Perinteisen ja myyntikelpoisen polkupyörän valaisinsysteemin täytyy noudattaa laissa määrättyjä standardeja mitä tulee sähkötehoon ja jännitteeseen. Nämä standardit määrittelevät dynamon lampulle tuottaman lähtöjännitteen maksimiarvoksi 7 V ajettaessa 15 km/h tai lujempaa. Lainsäädännön mukaisesti dynamon lähtöjännitteen minimiarvo ei saa olla riittämätön nopeuksilla 5 km/h:sta (3 V) 15 km/h:iin (5,8 V) ja siitä suuremmilla nopeuksilla (vertaa kuvioon 5a). Lainsäädännön perusteella tämän hetkiset systeemit voivat tuottaa melkein 1,4 W tehoa 5—6 km/h olevalla matkanopeudella. Jos tämän päivän perinteisillä dynamoilla lisättäisiin edellä mainittua tehoa olisi fysikaalisesti mahdotonta täyttää lain määräämät ehdot maksimijännitteestä 7 V 15 km/h tai sitä suuremmissa nopeuksissa. Tämän seurauksena tehohäviö kasvaisi voimakkaasti ja hyötysuhde huononisi huomattavasti.

Näin ollen perinteiset polkupyörän valaisinsysteemit eivät ole lataavia alhaisemmissa matkanopeuksissa ajatellen akkuparistojen lataamista. Vain alkaen matkanopeudesta noin 15 km/h perinteiset dynamot tuottavat tarpeeksi tehoa, jotta sitä voitaisiin hyödyntää akkupariston lataamiseen, koska perinteisten systeemien hyötysuhde on varsin alhainen nopeuksilla, jotka ovat edellä mainittua matkanopeutta 15 km/h hitaampia (sivulla olevissa dynamoissa hyötysuhde on noin 17 % - 24 %, rumpu-

dynamoissa hyötysuhde on 30 %:sta korkeintaan 35 %:iin ja pyörän navassa olevissa dynamoissa hyötysuhde on noin 40 %). Ajettaessa lujempaa kuin 15 km/h hyötysuhde vielä laskee, koska akkupariston lataaminen kuluttaa tehoa. Tämän tosiasian seurauksena polkupyöräilijä on pakotettu kuluttamaan ylimääräistä fyysistä energiaa dynamon käyttämiseksi.

Ne, jotka ovat hyvin perillä kyseisestä tekniikasta, ovat huomanneet virheitä näistä tosiasioista ja ovat todenneet, että perinteiset dynamot ja polkupyörän valaisinsysteemit eivät vastaa tämän hetkistä teknistä tietämystä.

Näin ollen esillä olevan keksinnön tavoitteena on saada aikaan - yhdessä generaattorin kanssa - polkupyörän valaisinsysteemi, joka on toteutettu tämän hetkisellä teknologialla ja vaatimuksilla ja jonka lisäksi tulisi olla taloudellisesti suotuisa ratkaisu.

Lisäksi keksinnön tavoitteena on saada aikaan dynamosysteemi, joka - huomioon ottaen rakenteen, tehon hyötysuhteen ja tuotantokustannukset siitä eteenpäin - täyttää esillä olevan keksinnön mukaisen polkupyörän valaisinsysteemin vaatimukset.

Täyttääkseen edellä mainitut tavoitteet esillä oleva keksintö on perustettu johtopäätökseen, että tyydyttävä polkupyörän valaisinsysteemi voidaan ainoastaan toteuttaa dynamogeneraattorilla, jolla on huomattavasti parantunut hyötysuhde.

Keksinnön mukaisen polkupyörän valaisinsysteemin tämän hetkistä kehitystä kuvataan siten, että dynamosysteemi on järjestetty ja rakennettu siten, että - minimi matkanopeudesta, joka on noin 5—7 km/h:ssa - se tuottaa sähköä, joka on riittävä lataamaan akkuparistoa ja samalla pystyy syöttämään etu- ja takavaloa ja että konvertterijärjestelmässä on alas- ja ylös-konvertoivat toiminnot ja sitä lisäksi syötetään paristosta kunnes minimimatkanopeus on saavutettu.

Etusijalle asetetussa sovellutusmuodossa konvertterijärjestelmä sisältää energiakonvertterin, energiarajoitinlaitteen ja kynnysarvolaitteen, joka detektoi dynamon

havaitsee, että dynamogeneraattorille määritetty minimiarvo ylittyy, pariston syöttämä jännite syötetään - dynamogeneraattorin tasasuunnatun lähtöjännitteen kanssa - sähköisellä jakolaitteella energiakonvertteriin ja energiarajoitinlaitteeseen ja jonka avulla energiakonvertterin ja energiarajoitinlaitteen lähtöjännitteet ovat ensimmäisen vakio ulostulojännitealueen $U_{a1}$ sisällä paristoa käytettäessä ja ovat toisen vakio ulostulojännitealueen $U_{a2}$ sisällä dynamoa käytettäessä jälkimmäisen alueen ollessa ensimmäisen vakio ulostulojännitealueen yläpuolella ja pariston latauslaite aktivoituu lähtölatausjännitteen yläpuolella, joka on ensimmäisen ja toisen vakio ulostulojännitealueen välissä (viittaus kuvioihin 5a, 5b ja 5c).

Konvertterijärjestelmän ensimmäinen vakio ulostulojännitealue $U_{a1}$ on mieluummin kiinteästi asetetun alueen 4,5 V - 6 V sisällä. Tämän toimintamoodin aikana konvertterin sisääntulojännitealue on minimi kynnysarvojännitteen 0,8 V ja maksimi ylikytkentäjännitteen 4,8 V välissä. Konvertterijärjestelmän toinen vakio ulostulojännitealue $U_{a2}$ on mieluummin 6,2 V - 7 V välisellä alueella, mutta edullisimmillaan yli 6,4 V. Tämän toimintamoodin aikana konvertterin sisääntulojännitealue on alkuperäisen nopeusalueen sisällä eli noin 5 V:sta maksimiin 80 V:iin (vastaa noin 80 km/h) asti (viittaus kuvioihin 5a ja 5c). Tämän keksinnön mukaisesti konvertterijärjestelmän asetuksen perusteella lailliset säännöt tai standardit täytetään ideaalisti jokaisella kulkunopeudella. Korkea tehoisen dynamogeneraattorin, konvertterijärjestelmän ja akkupariston yhdistelmä mahdollistaa yhdistetyn pariston latauksen, seisonta- ja ajovalosysteemin. Konvertterijärjestelmää käytetään paristolla kuten myös suoraan dynamogeneraattorilla.

Energiakonvertteri ja energiarajoitinlaite mieluiten rajoittaa konvertterijärjestelmän lähdön aina 4 W - 6 W:iin ja edullisimmillaan 4,5 W - 5 W:iin. Tällä tavoin varmistetaan pariston, dynamogeneraattorin kuten myös dynamosysteemin oikosulkusuojaus.

Rakenteessa, joka on enemmän etusijalla, konvertterijärjestelmä on lisäksi tunnettu siitä, että se sisältää: tasasuuntauspiirin, joka tuottaa tasasuunnatun ja tasoitetun dynamon lähtöjännitteen, joka syötetään energiakonvertteriin ja energiarajoitinlaittee-

seen, ensimmäisen jännitteen jakolaiteverkon, joka muuttaa ensimmäisen tasasuunnatun ja nopeuteen verrannollisen dynamogeneraattorin lähtöjännitteen ensimmäiseksi osajännitteeksi ja siirtää tämän osajännitteen ensimmäiselle kynnysarvokytkimelle, toisen jännitteen jakolaiteverkon, joka muuttaa tasasuunnatun ja nopeuteen verrannollisen dynamogeneraattorin lähtöjännitteen toiseksi osajännitteeksi ja siirtää jälkimmäisen toiselle kynnysarvokytkimelle, jonka avulla ensimmäinen kynnysarvokytkin siirtää paristojännitteen energiakonvertterille ja energiarajoitinlaitteelle elektronisella jakolaitteella, kun ensimmäinen kynnysarvokytkin on havainnoinut dynamogeneraattorin tasasuunnatun lähtöjännitteen ylittäneen kynnysjännitteen, ja toinen kynnysarvokytkin lähettää signaalin energiakonvertterille ja energiarajoitinlaitteelle, jotta jälkimmäisen lähtöjännite, joka on tullut energiakonvertterin ja energiarajoitinlaitteenvakio lähtöjännitteestä, kytketään yli toiseen vakio lähtöjännitteeseen ja päinvastoin, aina kun toinen kynnysarvokytkin havaitsee, että toinen kynnysjännitettä ei olla saavutettu tai vastaavasti kun se on ylitetty, ensimmäisen kynnysarvokytkimen lähdön yhteyteen on kytketty viivepiiri, jonka yhteydessä on elektroninen jakolaite, ja joka siinä tapauksessa, että dynamogeneraattorin tasasuunnattu lähtöjännite ei yllä ensimmäiseen kynnysjännitteeseen, avaa ennalta määrätyn ajanjakson jälkeen (esimerkiksi 4 minuuttia) elektronisen jakolaitteen kytkeäkseen pois paristosta energiakonvertterin ja energiarajoitinlaitteen tulevan tulojännitteen, ja pariston latauslaite, joka on kytketty energiakonvertterin ja energiarajoitinlaitteen lähtöpuolelle ja joka paristoa käytettäessä pysyy aktivoituna pariston lataamista varten.

Ensimmäinen kynnysarvokytkin kytkee päälle pariston jännitteen kynnysjännitteen $V_X$, joka on noin 0,8 V, elektronisella jakolaitteella.

Pariston latauskonvertteri toimii lähtöjännitteellä $U_a$, joka on 6,1 V:sta maksimissaan 7 V:iin kasvaen verrannollisesti korkeampaan tehonmuunnokseen, joka no riippuvainen pariston lataustilasta.

Jotta voitaisiin varmistaa tarvittavat dynamosysteemin ominaispiirteet, dynamogeneraattori on muodostettu siten, että sillä on korkea hyötysuhde ja hyvin alhainen sisäinen resistenssi ja joka tuottaa vähintään 4,5 W tehoa alhaisella lähtöjännitteellä

jo nopeuksilla 5—7 km/h, ja konvertterijärjestelmä, joka muuttaa dynamogeneraattorin lähdön 6,2—7 V:n lähtöjännitteeksi. Jotta saavutettaisiin korkea hyötysuhde, dynamogeneraattori sisältää lisäksi sisäpiirin ja ulkopiirin (viitaten kuvioihin 1a ja 1b), jotka molemmat ovat asennettu synkronisesti pyörimään saman suuntaisesti paikallaan olevan ilmasydämisen kelan ympärillä ja jotka molemmat koostuvat n navasta identtisessä napajaossa.

Sen ansiosta, että sisä- ja ulkopiiri voivat pyöriä synkronisesti samaan suuntaa paikallaan olevan ilmasydämisen kelan ympärillä, on saavutettu - yhdessä edistyksellisen voimakkaan magneetin kuten myös kelan todella alhaisen sisäisen vastuksen, joka on mieluiten alle 1,5 ohmia - korkea kentän voimakkuus suhteellisen pienellä rauta ja magneetti määrällä ja alhaisella hystereesihäviöillä. Itse asiassa tehokas magneettipiiri koostuu kahdesta osapiiristä MK1 ja MK2 (viitaten kuvioon 1a).

Sisäpiiri koostuu mieluiten n:stä (esimerkin vuoksi mieluiten 6) sisäisestä napakengästä ja jokaisessa sisäisessä napakengässä on kaksi magneettista napaa, jotka ovat sijoitettu sivusuunnassa samanapaiseen konfiguraatioon. Tällä tavoin kaksi magneettista pintaa työntyy esiin napakengän pinnasta (b1 kuviossa 1a). Koska kaksi magneettista pintaa ovat mieluiten paljon suurempia kuin napakengän pinta, kasvaa vastaavasti magneettivuon tiheys napakengän pinnalla.

Lisäksi tämä ratkaisu on edullinen siinä mielessä, että sisäpiirin napakengillä (e:stä d:hen kuviossa 1) on suhteellisen pieni massa, mikä siten mahdollistaa painon vähennyksen. Magneettivuo on jakautunut suhteellisesti ulomman piirin ylitse kahteen osaan, jotka ovat suunnattu vastakkaisilla puolilla sijaitsevien napakenkien päälle (g:stä m:ään kuviossa 1b).

Ulkopiiri koostu myös n:stä (mieluiten 6) ulkoisesta napakengästä, jotka ovat sijoitettu vastakkain suhteessa sisäisiin napakenkiin ja nenän muotoinen ulkonema on kohti jälkimmäistä, uloimmaisten napakenkien ollessa muodostettu siten, että jokainen ilmaväli sisänapakengän ja sitä vastaavan ulkonapakengän välillä on lyhin

tie magneettivuolle (MK1;MK2). Näin ollen magneettista vuotovuota saadaan suotuisasti vähennettyä.

Jotta saataisiin vähennettyä samanapaisten magneettien keskenäisiä häiriöitä, jokainen sisänapakenkä on jaettu keskeltä kahteen identtiseen osaan raolla, joka muodostaa säteen suuntaisen ilmaraon. Tällä järjestelyllä saadaan lisäetuja pienempänä napakengän kokona kuten myös suurempina magneetin korkeuksina, mikä tarkoittaa, että näin mahdollistuu kaksi puolen magneetin pituutta navassa ja samalla hetkellä pienin magneetin koko ja kaksinkertainen magneetin pinta-ala.

Sisemmässä napakengässä oleva ilmarako vähentää kahden samanapaisen magneetin keskenäisiä häiriöitä, koska magneettivuo liukuu molempien vastaavien puolikkaiden tapauksissa napakengän ylitse ulommalle piirille. Molempien napakenkien magneettivuolla on optimaalisen lyhyt magneettipiiri tie, mistä seuraa optimaalinen magneettivuo. Lisäetu on siinä, että voidaan tuottaa erittäin pieni generaattori, jolla on todella korkea vuon tiheys, ja joka samalla on kevyt ja magneettien koko on myös pieni ja lisäksi saavutetaan korkean hyötysuhteen omaava rakenne. Esillä olevan keksinnön mukaisen polkupyörän valaisinsysteemille ehdotetulla dynamogeneraattorilla on saavutettavissa hyötysuhde on vähintään luokkaa noin 90 %.

Esimerkin avulla esillä olevan keksinnön mukaisen polkupyörän koko valaisinsysteemin todellinen hyötysuhde 3 W valaisuteholla ja 1 W pariston latausteholla on - mikä koskee 3 W -noin 60 % latautumattoman akkupariston tapauksessa ja 80 % latautuneen akkupariston tapauksessa.

Lisäksi on edullista, että ilmasydämisellä kelalla on erittäin alhainen induktanssi (alle 150 $\mu$H ja mieluiten alle 100 $\mu$H). Tällä tavoin muodostuu merkityksettömän pieni vastainduktanssi, minkä avulla napojen herkkyys on tuskin ollenkaan tai ei ollenkaan havaittava ja samalla induktiohäviöt ovat erittäin alhaiset.

Kela 23 on mieluiten jaettu napakenttää kohden kahteen identtiseen kelaosaan, jotka ovat kytketty navoittain sarjaan (kuviossa 2a 23.1—23.6).

Vaikka tämä keksintö liittyy erityisesti polkupyörän valaisinsysteemiin, on tekniikasta perillä olevalle selvää, että esillä olevan keksinnön mukaisen dynamogeneraattorin piirteitä voidaan soveltaa myös muihin generaattori sovellutuksiin.

Magneettijärjestelmän ja magneettipiirin rakenteen kekseliäitä piirteitä voidaan suotuisasti hyödyntää sähkömoottoreissa.

Tämän jälkeen tullaan kuvaamaan polkupyörän valaisinsysteemin, joka on varustettu dynamogeneraattorilla, lisäpiirteitä ja etuja etusijalle asetetun mallikelpoisen sovellutusmuodon muodossa, kuten kuvattu kuvioissa, joissa:

Kuviot 1a ja 1b esittävät keksinnössä käytetyn etusijalle asetetun mallikelpoisen sovellutusmuodon dynamogeneraattorin poikkileikkausta;

Kuviot 2a ja 2b esittävät vastaavasti sisemmän magneettipiirin järjestelmää ja paikallaan olevaa kelaa perspektiivisessä pokkileikkaus kuvauksessa ja venytetyssä kuvauksessa kelajärjestelmää;

Kuvio 3 esittää esillä olevan keksinnön mukaisen etusijalle asetetun mallikelpoisen sovellutusmuodon polkupyörän valaisinsysteemin lohkokaaviota, josta - erityisesti - ehdotettu konvertterijärjestelmä 5 tulee selväksi;

Kuviot 4a—4e esittävät vastaavasti jännite/nopeus-aika ja jännite-aika diagrammeja, jotka selventävät keksinnön toimintaa;

Kuviot 5a, 5b ja 5c esittävät jännite-nopeus diagrammeja, jotka kuvaavat keksinnön toimintaa vielä lisää, ja jossa kuvio 5a liittyy latautumattomaan tai vialliseen paristoon ja kuvio 5c liittyy normaaliin paristoon;

Kuvio 6 esittää esillä olevan keksinnön mukaisen polkupyörän valaisinsysteemin taidokkaan sovellutusmuodon piirijärjestelmää, joka on toteutettu asiakaskohtaisella integroidulla kiinteän olotilan kytkentäpiirillä (ASIC);

Kuvio 7 esittää ensimmäisen mallikelpoisen sovellutusmuodon dynamosysteemin, jonka rakenne on sivulle asetettava dynamosysteemi, pitkittäistä poikkileikkausta; ja

Kuvio 8 esittää toisen mallikelpoisen sovellutusmuodon dynamosysteemin, jonka rakenne on rumpudynamosysteemin, pitkittäisleikkausta.

Esillä olevan keksinnön mukaisessa edullisimmassa sovellutusmuodossa käytetyn dynamogeneraattori, joka on kuvattu kuvioissa 1a ja 1b, sisältää sisältä ulospäin samankeskiset sisäpiirin 21, liikkumattoman ilmasydämisen kelan 23 (23.1—23.6) ja ulkopiirin 22, joka pyörii synkronisesti sisemmän piirin 21 kanssa. Kuviossa 1b kuvatun mallikelpoisen sovellutusmuodon sisä- ja ulkopiiri 21 ja 22 koostuvat molemmat 6:sta navasta (a-f), jotka sijaitsevat toisiaan vasten identtisessä napajaossa siten, että napajaon kulmaksi tulee 60°. Sisäpiirin 21 6 napaa ovat järjestetty kuuden napakengän a-f muotoon ja vastaavasti ulkopiirin 22 navat ovat sijoitettu samanlaiseen kuuden napakengän g-m muotoon, jotka ovat sijoitettu vastapäätä sisäpiirin napakenkiä a-f siten, että nenän muotoinen ulkonema työntyy kohti jälkimmäistä siten, että muodostuu pienin mahdollinen ilmarako 30. Sisäpiirin napakengät a-f ovat tehty meltoraudasta kun taas sisämagneettipiirin tukirakenne 41 ei ole raudasta. Ulkopiiri koostuu kokonaisuudessa meltoraudasta. (Napojen lukumäärä, nimittäin 6, on määritetty ainoastaan etusijalle asetetussa esimerkissä.)

Sisäpiirin 21 napakenkien a-f on sijoitettu kuusi kestomagneettia 24—29 siten, että jokaisessa tapauksessa ne sijaitsevat samanapaisesti vasten napakengän molempia sivuja. Seurauksena on, että kaksi magneetti pintaa, jotka magneeteissa 24 ja 29 ovat merkitty viittausmerkinnöillä a1 ja a2 (magneetin leveys), työntyvät kohti napakengän pintaa b1 (napakenkä f). Kestomagneettien 24—29 pituudet M1 (kuviossa 2a) jatkuu kohtisuoraan paperin, jossa kuvio 1 on, tason suhteen ja rakenne on määritelty siten, että jokaisessa tapauksessa vastaavien magneettipintojen summa a1 + a2 on paljon suurempi kuin vastaava napakengän pinta b1. Tällä tavoin magneettivuon tiheys vastaavasti kasvaa napakengän pinnan b1 päälle. Tämä järjestelmä on lisäksi edullinen, koska sisäpiirin kuudella napakengällä a-f on suhteellisen pieni massa, mikä mahdollistaa painon alentumisen.

Kuitenkin dynamogeneraattorin pyörivällä osalla on suhteellisen korkea hitausmomentti pääasiassa pyörivän ulkopiirin ansiosta, mikä näin ollen parantaa huomattavasti pyörän liukumiskäyttäytymistä.

Magneettivuo on jakautunut ulomman piirin 22 esiin työntyvien nenän muotoisten napakenkien g-m alueilla kahteen osaan (MK1 ja MK2; viittaus kuvion 1b). Ulomman piirin 22 napakenkien g-m nenä muodon perustella sama muoto on myös soveltuva kelan piiriin, mikä yhdessä muodostaa ilmaraon 30, kuten on merkitty napakenkäparin f ja m välissä, joka on lyhin tie magneettivuolle. Näin ollen magneettista vuotovuota saadaan pienennettyä.

Jotta sisäpiirin 21 napakenkien a-f molemmilla puolilla olevien samanapaisten magneettien keskenäisvaikutuksia saadaan pienennettyä, edellä mainitut napakengät a-f halkaistaan osittain keskeltä säteittäisellä ilmaraolla 31—36. Tämän ratkaisun etuja ovat pieni napakengän koko yhdistettynä suureen magneetin korkeuteen, toisin sanoen kaksi magneetin leveyttä navan leveyttä kohden, ja samalla saavutetaan pienin magneetin koko ja kaksinkertainen magneetin pinta.

Napakengissä a-f olevat säteittäiset ilmaraot 31—36 estävät kahden samanapaisen magneetin päädyn pinnan keskenäisen vaikutuksen, koska magneettivuo kulkee molemmissa puolikkaissa napakengän ylitse ulommalla piirillä. Napakengässä olevalla kahdella magneettivuon puolikkaalla on optimaalisen lyhyt magneettipiiritie MK1 ja MK2. Tämän ratkaisun lisäetu on, että näin voidaan toteuttaa pieni dynamogeneraattori, jolla on erittäin korkea vuon tiheys, alhainen paino, pieni magneetin koko, homogeeninen magneettirasitus ja erittäin korkea hyötysuhde.

Kuvio 2a kuvaa etusijalle asetetun dynamogeneraattorin sisempää magneettipiiriä kuten myös kelajärjestelmää perspektiivisessä poikkileikkauskuvassa. Kuviossa 2b on esitetty venytetyssä muodossa segmentti lankakelasta seuraavassa järjestyksessä $23_2$, $23_1$, $23_6$ ja $23_5$, jotka yhdessä napakenkien b, a, f ja e kanssa muodostavat napakentät $N_3$, $S_2$ ja $N_1$. Kelan kytkennät ja kelaosien $23_2$, $23_1$, $23_6$ ja $23_5$ kaksi langoitussuuntaa, jotka ovat ilmaistu I ja II, ovat kaaviomaisesti ilmaistu.

Koska yksi kela on normaalisti johdettu kahden samanapaisen navan ylitse, tarvitaan kolme kelaa kuusinapaiseen järjestelmään, mitä ei ole tarkasti kuvattu. Tällä tavoin ilmasydäminen kela 23, joka on kuvattu kuvioissa 1a, 1b, 2a ja 2b, on jaettu napakenttää kohden kahteen identtiseen kelaosaan 23.1 —23.6 (viitaten kuvioon 2a ja 2b), jotka ovat napa kohtaisesti kytketty sarjaan. Näin ollen saavutetaan pienempi kokonaiskorkeus toisin sanoen kuuden navan tapauksessa kuusi kelaosaa on asetettu 60° kulmajakoon.

Jotta ilmasydäminen paikallaan oleva kela saadaan valmistettua, käämitykset, jotka sisältävät itseään sitovaa emaloitua kuparijohtoa, on käämitty koteloidulla tavalla ja taivutettu kelajärjestelmän referenssiympyrän ympärille. Kelat ovat asetettu sopivaan muovailtavaan ruiskupainevalumuottiin. Keskenäiset kelakytkennät ovat valmiiksi kytketty ja kiinnitetty kytkentänastaliittimeen 39 kuviossa 7. Muovailtava ruiskupainevalumuotti sisältää saman aikaisesti vaippakantaosan 37 kuviossa 7. Myöhemmin koko yksikkö on ruiskupuristettu plastisella materiaalilla, jotta saadaan muodostettua lyijytön pistokkeella kytkettävä komponentti. Tämän tyyppinen rakenne mahdollistaa elektronisen osan kytkemisen suoraan dynamosysteemin vaippakantaan. Ylimääräiset johdotukset ovat täten tarpeettomia. Paikallaan olevan ilmasydämisen kelan johdot ovat käsitelty aikaisemmin eivätkä tarvitse myöhempää käsittelyä eikä viimeistelyä.

Tässä kuvattava prosessi mahdollistaa varsin alhaisen induktanssin omaavan ilmasydämisen kelan valmistamisen, toisin sanoen sellaisen, jonka induktanssi on mieluiten alle 150 $\mu$H. Tällä tavoin saadaan aikaan merkityksettömän pieni vastainduktanssi, minkä avulla napaherkkyys on tuskin tai ei ollenkaan havaittava. Kelan resistanssi on mieluiten pienempi kuin 1,6 ohmia, minkä takia - todellisesti valmistetun dynamogeneraattorin rakenteen tapauksessa - magneettirasituksesta tulee suurempi kuin 0,6 T. (Dynamogeneraattorin toteutetussa rakenteessa keskimääräinen kelan halkaisija oli 31 mm, magneetin pituus 30 mm ja ulkohalkaisija noin 44 mm.) Lyhennetyllä kelan pituudella 40 (kuviot 2b ja 7), joka on noin 20 mm, pyritään siihen, että olisi myös mahdollista parantaa dynamogeneraattorin olennaisen kekseliäitä teho-ominaisuuksia.

Koko dynamosysteemin rakennetta ja toimintatapaa ja erityisesti etusijalle asetetun mallikelpoisen konvertterijärjestelmän sovellutusmuotoa tullaan tästä eteenpäin kuvaamaan viitaten kuvioihin 3, 4 ja 5.

Kuvio 3 kuvaa keksinnön mukaisesti rakennetun etusijalle asetetun sovellutusmuodon mukaista polkupyörän valaisinsysteemin lohkokaaviota. Edellä kuvatulla tavalla rakennetulla dynamogeneraattorilla 1 tuotettu sähköinen vaihteleva jännite tasasuunnataan tasasuuntaajalla 11 ja tasoitetaan kondensaattorilla $C_1$. Virtapiirin solmukohdassa 18 muodostetaan tasasuunnatun dynamojännitteen $U_{eDYN}$ summa ja paristojännite $U_{BATT}$, kuten tämän jälkeen tullaan kuvaamaan. Virtapiirin solmukohdassa 18 muodostettu yhdistetty jännite $U_{eDYN}$ ja $U_{BATT}$ on liitetty energiakonvertterin ja energiarajoitinlaitteen 10, jotka muuttavat vastaavasti tämän jännitteen/tehon 6 V:ksi ja 6,4 V:ksi, sisääntulo puolelle. Tämä energiakonvertteri ja energiarajoitinlaite 10 omaa ominaispiirteen, jolla se sovittaa itsensä dynamogeneraattorin 1 sisäiseen resistanssiin. Alhaisen tulojännitteen tapauksessa (alhainen matkanopeus) energiakonvertteri ja energiarajoitinlaite 10 kohottaa muodostunutta jännitettä (tehoa). Nopeamman matkanopeuden tapauksessa ja siten samalla dynamogeneraattorin korkean lähtöjännitteen ja lähtötehon tapauksessa energiakonvertteri ja energiarajoitinlaite 10 alentaa virtapiirin solmukohdassa 18 olevaa jännitettä siten, että lähtöjännite $U_a$ on mieluiten 6,4 V ja pitää lähtöjännitteen olennaisesti vakiona noin $\pm$ 10 mV vaihteluvälissä. Sen takia, että käytettävät elektroniset komponentit edustavat uusinta tekniikkaa kuten Schottky diodit ja teho FET:t (kanavatransistori), voidaan energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteella 10 saavuttaa yli 85 % hyötysuhde. Alhaisen jännitteen tapauksessa hyötysuhde on noin 85 % ja tulojännitteen ollessa korkea (esimerkiksi 9 V) virtapiirin solmukohdassa 18 energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteen 10 hyötysuhde on yli 90 %.

Konvertterijärjestelmän 5 koko suorituskyky ymmärretään paremmin, kun huomio kohdistetaan nyt ensimmäisen kynnysarvokytkimen 13, toisen kynnysarvokytkimen 15 kuten myös viivepiirin 17 ja pariston monitorointipiirin 19 toimintaan.

**Ensimmäinen kynnysarvokytkin 13**

Dynamogeneraattorin 1 lähtöjännite tasasuunnataan tasasuuntaajalla, joka koostuu kahdesta diodista $D_3$ ja $D_4$, ja tasoitetaan kondensaattorilla $C_4$. Tämä jännite $V_x$ on verrannollinen ajonopeuteen. Se jaetaan ensimmäisellä jännitteen jakajalla 12, joka koostuu kahdesta vastuksesta $R_1$ ja $R_2$, minkä jälkeen jännite (jännite $U_{T1}$) siirtyy ensimmäisen kynnysarvokytkimen 13 tuloon. Tämä ensimmäinen kynnysarvokytkin aktivoi porttipiirin $T_1$ tulojännitteen ollessa korkeampi kuin $V_x$ = 0.8 V. Tämä tarkoittaa, että porttipiirillä $T_1$ yhdistetään pariston 4 jännite virtapiirin summaus solmukohtaan 18 elektronisella kytkimellä $S_1$ ja suojaavalla diodilla $D_1$. Ensimmäisen kynnysarvokytkimen 13 lisälähtö asettaa viivepiirin 17 nollaksi (staattinen tila).

Jos ensimmäisen kynnysarvokytkimen 13 tulojännite on alhaisempi kuin $V_x$ = 0.8 V, viivepiiri 17 käynnistyy. Viivepiiri 17 koostuu oskillaattorista ja laskentaketjuista. Pariston jännite pysyy saatavilla porttipiirin $T_1$, elektronisen jakolaitteen 16 ja suojaavan diodin $D_1$ avulla kunnes viivepiirin 17 lähtö avaa elektronisen jakolaitteen 16 porttipiirin $T_1$ avulla. Tällöin pariston jännite kytketään pois. Ensimmäinen kynnysarvokytkin 13 aktivoi täten porttipiirin $T_1$, joka siirtyy toiseen tilaan viivepiirin 17 käynnistyessä. Siinä tapauksessa, että paristo 4 on täysin tyhjä tai viallinen tai sitä ei ole ollenkaan virtapiirin solmukohdan 18 aktivointi estetään pariston monitorointipiirillä 19.

**Toinen kynnysarvokytkin 15**

Dynamogeneraattorilta 1 kondensaattorille $C_4$ tuleva nopeuteen verrannollinen jännite siirtyy toisen jännitteen jakajan 14, joka koostuu kahdesta vastuksesta $R_3$ ja $R_4$, kautta toiselle kynnysarvokytkimelle 15 (jännite $U_{T2}$). Jälkimmäinen aktivoituu energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteen 10 lähtösignaalin mukaisesti dynamogeneraattorin lähtöjännitteen ollessa alhaisempi kuin $V_x$ = 4,5 V, jonka avulla energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteen 10 säädettävä 4,5 V - 6 V lähtöjännite saavutetaan. Jos dynamogeneraattorin lähtöjännite on yli 4,8 V energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitetta 10 säädetään toisen kynnysarvolaitteen 15 lähtösignaalilla

siten, että se tuottaa 6,4 V $U_{a2}$ lähtöjännitteen. Tämä merkitsee, että etusijalle asetetun mallikelpoisen sovellutusmuodon konvertterijärjestelmän 5, joka on kuvattu kuviossa 3, toimintatavan perusteella, toisen kynnysarvolaitteen 15 tulojännitteellä $U_{T2}$ $V_x$:n ollessa alle 4,5 V seisontavalon tuottamiseksi jännite otetaan paristosta ja toisen kynnysarvolaitteen 15 tulojännitteellä $U_{T2}$ $V_x$:n ollessa suurempi kuin 4.8 V lähtöjännite (matkajännite) otetaan dynamogeneraattorista 1. Vaihdos paristotoiminnosta dynamotoimintoon tapahtuu pehmeästi.

Energiakonvertteri ja energiarajoitinlaiteen 10 lähtöpuoleen kytketty latauskonvertteri 20, joka syöttää paristoa 4 heti kun lähtöjännite $U_a$ ylittää 6,1 V ja nousee 6,4 V:iin asti verrannollisesti kasvaen riippuen akkupariston 4 lataustilasta. Tällä varmistetaan ettei paristoa ladata pariston seisontavalotoiminnan aikana. Lisäksi on varmistettu, että jännite ei putoa alle 6 V, kun dynamogeneraattorin energia on riittämätön.

Resistanssi jännitteenjakaja $R_5$, $R_6$ on kytketty energiakonvertteri ja energiarajoitinlaiteen 10 lähtöpuolella ja se toimittaa kontrollisignaalin $U_{T3}$ lähtöjännitteen $U_a$ (takaisinkytkentä) ohjaamiseksi. Tähän kontrollijännitteeseen vaikuttaa toinen kynnysarvokytkin 15.

Kuviossa 3 kaaviomaisesti esitetty konvertterijärjestelmän toimintoja kuvataan tämän jälkeen tarkemmin erityisesti yhdistettynä kuvioihin 4a—4e ja 5a—5c. Kuviot 4a—4e esittävät kaaviomaisesti graafista esitystä aikariippuvuutta jännitteissä $U_g$ ($U_g$ ^= $V_x$), $U_{T1}$ ja $U_{T2}$ ($V_x$:n osajännite), jotka ovat ensimmäisen ja toisen jännitteen jakajien 12 ja 14 muodostamia, ja jotka vastaavasti menevät ensimmäiselle ja toiselle kynnysarvokytkimille 13 ja 15, ja joissa näiden arviolta lineaaristen ja nopeuteen verrannollisuudesta riippuvaiset jännitteet oletetaan siten, että ne lähtevät liikkeelle 0:sta hetkellä t1 (t1') ja nousevat hetkeen t3 (t3') asti (oletetun nopeuden kasvun 0 - 30 km/h mukaisesti) ja sen jälkeen laskee taas arviolta lineaarisesti hetkestä t3 (t3') hetkeen t5 (t5'). Ajan hetkellä t1 (t1'), jolloin jännite $U_{T1}$ saavuttaa $V_x$ = 0.8 V, ensimmäinen kynnysarvokytkin 13 aktivoituu ja hetkellä t5 (t5'), jolloin jännite tippuu alle $V_x$ = 0,8 V, ensimmäinen kynnysarvokytkin 13 deaktivoituu (lähtö ja matka toiminnot). Hetkien t1 (t1') ja t5 (t5') välillä viivepiiri 17 pysyy ei-aktiivisena.

Hetkellä t5 (t5') viivepiiri 17 alkaa mittaamaan viivettä esimerkiksi 4 minuuttia ja lopettaa sen ajan hetkellä t8 (kuvio 4c), ja porttipiirillä $T_1$ avaa elektronisen jakolaitteen 16 ja siten katkaisee paristojännitteen. Jos dynamon jännite nousee ennen viivejakson (esimerkiksi 4 minuuttia) loppua t5—t1' (kuvio 4a) ensimmäinen kynnysarvokytkin 13 tekee viivepiirin 17 ei-aktiiviseksi ja toiminta alkaa kuten ajan hetkellä t1 (t1').

Toinen kynnysarvokytkin 15 (kuvio 3) aktivoituu hetkellä t2 toisen jännitteen jakajan 14 toimesta (kuvio 13), toisin sanoen jännitteen $U_{T2}$ toimesta, kun jännite $V_x$ ylittää 4,8 V (kuvio 4d). Hetkellä t4, jolloin $V_x$ laskee alle 4,5 V, toinen kynnysarvokytkin 15 deaktivoituu toisen jännitteen jakajan 14 toimesta, toisin sanoen jännitteen $U_{T2}$ toimesta. Toisen kynnysarvokytkimen aktiivisen perioodin aikana energiakonvertteri ja energiarajoitinlaite 10 (kuvio 3) muuttaa lähtöjännitteen $U_{a2}$ halutuksi 6,4 V:ksi. Tämä tapahtuu heti kun matkanopeus ylittää noin 5—7 km/h:ssa (kuviot 4a ja 4e). Toisen kynnysarvokytkimen ei-aktiivisella alueella (matkanopeus alle 3 km/h) energiakonvertteri ja energiarajoitinlaite 10 muuttaa lähtöjännitteen $U_{a1}$ 6 V:iin asti, mieluiten ennalta säädettyyn jännitteeseen esimerkiksi 5,5 V kuten kuviossa 4e on esitetty.

Kuvioissa 4a—4e kuvatut toiminta-aikadiagrammit ovat yhdistetty kuvioissa 5a—5c kuvattuihin jännite - nopeusdiagrammeihin. Vaihdos $U_a$ = 4,5 V:sta $U_a$ = 6,4 V:iin tapahtuu matkanopeuden ollessa noin 5—7 km/h.

Kuvioissa 4a—4e kuvatut toiminta-aikadiagrammit esittävät - riippuvaisia jännite-nopeus/aikavariaatiodiagrammista (kuvio 4a) - vastaavia ensimmäisen kynnysarvokytkimen 13 (kuvio 4b), viivepiirin 17 (kuvio 4c), toisen kynnysarvokytkimen 15 (kuvio 4d) ja lähtöjännitteen $U_a$ ($U_{a1}$, $U_{a2}$) (kuvio 4e) toimintaa.

Viivepiiri 17 aktivoituu, kun kynnysjännite $V_x$ putoaa alle arviolta 0,8 V:n (toisin sanoen kun polkupyörä on pysähtymässä). Tässä tapauksessa viivepiiri 17 toimittaa portin $T_1$ ja kytkimen $S_1$ avulla neljän minuutin ajan jännitettä paristosta virtapiirin solmukohtaan 18 ja siten myös energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteelle 10.

Jälkimmäinen tuottaa nyt lähtöjännitteen (seisontavalo). 4 minuutin ajanjakson jälkeen kytkin $S_1$ avautuu ja siten koko systeemi kytkeytyy pois päältä. Tapauksessa, jossa ensimmäinen kynnysarvokytkin 13 ylittää ohjaussignaalin $V_X$, joka viive ajanjakson aikana on 0,8 V, viivepiiri 17 asetetaan takaisin nollaksi ja "ensimmäisen kynnysarvokytkimen 13" asettamana alkaa edellä kuvattu normaali ajo-ohjelma.

Yhteen vedettynä tämä tarkoittaa sitä, että polkupyörän pysähtyessä seisontavalo palaa ainakin 4 minuuttia ja lähdettäessä uudelleen liikkeelle valaisinsysteemi vaihtuu toiseen menetelmään ilman, että ajo-ohjelmaan tulee minkäänlaisia katkoksia.

Pariston monitorointipiiri 19 (kuvio 3) monitoroi paristoa mitä tulee pariston lataustilaan ja sen mukaiseen toimintakykyyn. Siinä tapauksessa, että pariston lataus on purkautunut tai se ei muutoin pysty toimimaan, pariston monitorointipiiri 19 estää pariston ja virtapiirin solmukohdan välisen yhteyden, jolloin systeemiä käytetään kuvion 5a mukaisesti suoraan dynamogeneraattorilla $U_g$ (kyseisessä tapauksessa ilman seisontavaloa) ja energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteella 10. Näin ollen varmistuu, että paristo on suojattu täydellistä tyhjentymistä vastaan.

Kuviot 5a, 5b ja 5c esittävät esillä olevan keksinnön mukaisen polkupyörän valaisinsysteemillä muodostetun lähtöjännitteen kulkua, joka on kuvattu käyrän $K_1$, joka kulkee lain määräämän standardin mukaisesti varjostettujen alueiden välissä, muodossa. Lähtöjännitteen kulku on merkitty $U_{a1}$ ja $U_{a2}$:lla (kuvio 5b). Toisaalta käyrä $K_2$ kuvaa perinteisen polkupyörän valaisinsysteemin lähtöjännitteen kulkua. Seisontavaloalue on merkitty referenssikirjaimilla STL ja se jatkuu nopeusalueella nollasta noin 5 km/h:iin.

Edellä kuvatulla polkupyörän valaisin- ja dynamosysteemillä on siten erityisesti seuraavat edut:

— Dynamogeneraattorilla on erittäin korkea hyötysuhde, minkä avulla saadaan tehoa noin 5—7 km/h:n matkanopeudella yli 4,5 W;

— tämä dynamoteho muutetaan 6,4 V:ksi ja se pidetään vakiona noin 5 km/h nopeammilla nopeuksilla konvertterijärjestelmän ylös- ja alas-muuntamisen avulla;

— tämä energia on nyt suoraan saatavilla toisaalta pariston lataamiseen ja toisaalta valon muodostamiseen;

— konvertterijärjestelmä toimii jo 2 V:lla tulojännitteellä, jonka alue alkaa 1.5 V:sta ja jatkuu 80 V:iin asti (80 V vastaa noin 80 km/h);

— energiasuhde jakautuu suhteellisesti matkavaloon ja seisontavaloon seuraavassa suhteessa 1-2:1, mikä tarkoittaa kahta yksikköä matkavaloa ja yhtä yksikköä seisontavaloa riippumatta nopeudesta. Tätä jakosuhdetta rajoittaa yhä akkuparistojen varautumiskyky. Suhde voidaan kääntää vastaiseksi, kun varautumiskykyä on lisätty ja se voi olla esimerkiksi 0,5:1. Kuitenkaan kyseisiä pattereita ei ole tällä hetkellä saatavilla tai niillä on muita haittapuolia;

— polkupyörän valaisinsysteemi täyttää lain asettamat vaatimukset dynamon ajoteho käyrän suhteen, koska jatkuva ja riittävä energia valolle ja pariston lataukseen on jatkuvasti saatavilla;

— konvertterijärjestelmän 5 energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteen 10 lähtöjännitteen jaon seurauksena saadaan alle noin 5 km/h nopeudella lähtöjännite 4,5 V - 6 V ja 6,4 V "ajojännite", standardin vaatima 3 W:n seisontateho ja mille tahansa ajonopeudella on ideaalisesti täytetty;

— pariston lataustasapaino on luotettavasti varmistettu;

— koko polkupyörän valaisinsysteemin loisteliaan hyötysuhteen ansiosta saavutetaan huomattavasti alhaisempi ajovastus. Toisin sanoen polkemiseen tarvittava

energia dynamosysteemin liikuttamiseen ja käynnistämiseen on huomattavasti vähentynyt huolimatta kasvaneesta dynamon tehosta;

— dynamogeneraattorin kelan ilmasydäminen sovellutus eliminoi magneettisen sykkeen;

— dynamogeneraattorilla on erittäin pienet induktiiviset häviöt, se ei tarvitse liukukosketusta ja siten se on parempi ja luotettavampi; ja

— lopuksi koko magneettisen piirin (ulompi piiri ja sisempi piiri) pyörivä liike eliminoi dynamogeneraattorin magneettiset häviöt.

Kuvio 6 kuvaa edullisen mallikelpoisen konvertterijärjestelmän 5 toteutusta asiakaskohtaisella integroidulla kiinteän olomuodon kytkinpiirillä 50, jonka nastoihin on kytketty ulkoisia konvertteripiirin kytkinelementtejä.

Koska kaikki elektroniset toiminnot ovat monimutkaisia ja kalliita ja koska rakenne, joka sisältää integroituja standardi kytkinpiirejä, tarvittaisiin suuri määrä komponentteja kuten myös paljon tilaa, on olemassa järkevästi toteutettu kaikki toiminnot (digitaaliset ja analogiset toiminnot) sisältävä yksi ASIC-piiri 50. Polkupyörän valaisinsysteemin olleessa massatuote tai joukkotavara on itsestään selvää, että massatuotettu asiakaskohtainen integroitu kiinteän olotilan kytkinpiiri 50 on myös taloudellisesti ajateltuna järkevää. Komponentit, joita ei voida integroida tai ei voida järkevästi integroida kuten tasasuuntaajaa 11, muuntaja T, kondensaattorit $C_1$, $C_2$, $C_3$ ja $C_4$, lähtötehotransistori ja muut vastaavat komponentit, kytketään kuviossa 6 kuvatussa piirijärjestelmässä asiakaskohtaisen integroidun kiinteän olotilan kytkinpiirin 50 nastoihin.

Muodostamalla konvertterijärjestelmän 5 elektroniset toiminnot asiakaskohtaisella kiinteän olotilan integroidulla kytkinpiirillä 50 konvertterijärjestelmä 5 voidaan tehdä varsin kompaktiksi ja pieneksi, jolloin se voidaan sovittaa pariston 4 kanssa pieneen koteloon, joka joko integroidaan dynamon koteloon tai kiinnitetään erikseen siihen.

Kuvio 7 kuvaa esillä olevan keksinnön mukaisen esityksen dynamogeneraattorin 1 edullisen sovellutusmuodon pitkittäistä poikkileikkausta. Se kuvaa sivulle asetettavaa dynamoa, johon on integroitu paristo 4 ja konvertterijärjestelmä 5. Dynamosysteemi 1 on kiinnitetty tunnetulla tavalla kääntyvään ulokkeeseen 34 ja se koostuu ylemmästä kotelo-osasta 30, joka sisältää pyörivän sisä- ja ulkopiirin ja paikallaan olevan kelan 23.1—23.6, ja alemmasta kotelo-osasta 31, joka sisältää pariston 4 ja konvertterijärjestelmän 5 ja joka on kiinteästi yhdistetty ylempään kotelo-osaan 30. Kelaosat 23.1—23.6 ovat muodostettu yhdessä kotelonkannan 37 kanssa siihen kiinteästi liittyviksi. Konvertterijärjestelmä 5 on kytketty ohjainnastoilla 39 kelaosiin 23.1—23.6. Kytkennät 33 lamppuja varten sijaitsevat alemman kotelo-osan 31 alaosassa. Dynamosysteemiin on liitetty sensori $S_2$, joka ilmoittaa signaalilla konvertterijärjestelmälle 5 (kuvio 3), että dynamosysteemi ei ole valmis toimintaan sen ollessa väärässä asennossa, näin ollen katkaisten välittömästi seisontavalon. Tämä sensori ($S_2$ kuviossa 3), joka poistaa jännitteet koko polkupyörän valaisinsysteemistä, dynamosysteemin ollessa kallistunut poispäin, on sijoitettu kääntyvän ulokkeen 34 koteloon. Ajopyörä 35, jota polkupyörän pyörä pyörittää, on kiinteästi kytketty dynamon akseliin 38, joka vuorostaan on kytketty sisemmän piirin tukisydämeen. Tämä dynamon akseli 38 on asennettu vapaasti pyörivästi ylempään tappilaakeriin 36 ja alempaan tappilaakeriin 36'. Vaikka dynamosysteemi, jonka poikkileikkaus on kuvattu kuviossa 7, on rakennettu sivulle asetettavaksi dynamoksi, on tekniikasta perillä olevalle selvää, että keksinnön mukaisesti rakennetun edellä kuvatun dynamosysteemin 1 erityispiirteet ovat myös liitettävissä rumpudynamosysteemeihin (kuvio 8) ja napaan kiinnitettäviin dynamosysteemeihin.

Tietenkin voidaan tuottaa vaihtoehtoisia sovellutusmuotoja dynamosysteemille, joissa kuviossa 6 kuvattu konvertterijärjestelmä 5, muut ulkoiset komponentit ja paristo voidaan pitää erillään dynamogeneraattorista ja sijoittaa erikseen polkupyörään.

Patenttivaatimukset

1. Polkupyörän valaisinsysteemi, joka koostuu dynamosysteemistä (1,5), joka sisältää dynamogeneraattorin (1) ja joka toimii ajettaessa polkupyörää, johon se on kiinnitetty,

ainakin yhdestä etuvalosta (2) ja

ainakin yhdestä takavalosta (3), joita molempia syötetään sähköllä dynamosysteemistä (1,5), ja

konvertterijärjestelmästä (5), joka muuttaa dynamogeneraattorin (1) tuottaman sähkön säädetyksi tasajännitteeksi valon muodostamiseksi ja akkupariston (4) lataamiseksi,

t u n n e t t u siitä, että

dynamosysteemi on muodostettu ja rakennettu siten, että minimimatkanopeudella, joka on noin 5—7 km/h, se tuottaa tehoa, joka on riittävä samanaikaiseen akkupariston (4) lataukseen ja etu- ja takavalon (2,3) syöttämiseen, ja

konvertterijärjestelmässä on ylös-muuntamis- ja alas-muuntamistoiminto ja sitä syötetään akkuparistosta kunnes miniminopeus saavutetaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polkupyörän valaisinsysteemi, t u n n e t t u siitä, että konvertterijärjestelmä (5) muodostuu energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteesta (10) ja kynnysarvolaitteesta (12—17), jotka havainnoivat dynamon tasasuunnattua lähtöjännitettä ($U_{aDYN}$) ja jotka siinä tapauksessa, että ne havaitsevat määritetyn dynamogeneraattorin minimijännitteen ylittämisen syötetään pariston jännitteen ($U_{BATT}$) lisäksi dynamogeneraattorin tasasuunnattu lähtöjännite ($U_{aDYN}$) elektronisella jakolaitteella (16) energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteella (10), ja

että energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteen (10) lähtöjännite ($U_a$) on paristoa käytettäessä ensimmäisen vakiolähtöjännitealueen ($U_{a1}$) sisällä ja dynamogeneraattoria käytettäessä toisen vakiolähtöjännitealueen ($U_{a2}$) sisällä jälkimmäisen ollessa ensimmäisen vakiolähtöjännitealueen ($U_{a1}$) yläpuolella ja että pariston latauslaite 20 aktivoituu lähtölatausjännitteen ($U_0$), joka on ensimmäisen vakiolähtöjännitealueen ($U_{a1}$) ja toisen vakiolähtöjännitealueen ($U_{a2}$) välissä, yläpuolella.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen polkupyörän valaisinsysteemi, t u n n e t t u siitä, että konvertterijärjestelmän ensimmäinen vakiolähtöjännitealue ($U_{a1}$) sijaitsee 4—6 V:n alueella ja ollen mieluiten 4,5—6 V ja lähtölatausjännite ($U_0$) on mieluiten 6,1 V.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen polkupyörän valaisinsysteemi, t u n n e t t u siitä, että energiakonvertteri ja energiarajoitinlaite (10) rajoittaa konvertterijärjestelmän (5) lähdön poikkeuksetta 4—6 W:iin ja mieluiten 4,5—5 W:iin.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1—4 mukainen polkupyörän valaisinsysteemi, t u n n e t t u siitä, että konvertterijärjestelmä (5) käsittää lisäksi:

— tasasuuntauspiirin (11), joka tasasuuntaa ja tasoittaa dynamon lähtöjännitteen ($U_{eDYN}$) ja joka edelleen syötetään energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteelle (10);

— ensimmäisen jännitteen jakoverkon (12, $R_1$ ja $R_2$), joka muuntaa dynamon ensimmäisen tasasuunnatun lähtöjännitteen, joka on verrannollinen matkanopeuteen, ensimmäiseksi osajännitteeksi ($U_{T1}$), ja joka toimittaa viimeksi mainitun ensimmäiselle kynnysarvokytkimelle (13);

— toisen jännitteen jakoverkon (14, $R_3$ ja $R_4$), joka muuntaa dynamogeneraattorin (1) tasasuunnatun lähtöjännitteen ($U_{eDYN}$), joka on verrannollinen mat-

kanopeuteen, toiseksi osajännitteeksi ($U_{T2}$), ja joka toimittaa viimeksi mainitun toiselle kynnysarvokytkimelle (15), jonka avulla

ensimmäisen kynnysarvokytkin (13) liittää elektronisella jakolaitteella (16) pariston jännitteen ($U_{BATT}$) energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteelle (10) kun sen havaitsema dynamogeneraattorista (1) saatava tasasuunnattu jännite ($U_{eDYN}$) on ylittänyt ensimmäisen kynnysjännitteen ja toinen kynnysarvokytkin (15) antaa energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteelle (10) signaalin, jotta se vaihtaisi siitä lähtien lähtöjännitteen ensimmäiseltä vakiolähtöjännitealueelta ($U_{a1}$) toiselle vakiolähtöjännitealueelle ($U_{a2}$) ja vastaavasti päinvastoin kun toinen kynnysarvokytkin (15) havaitsee että toista kynnysjännitettä ei olla saavutettu tai ylitetty;

— viivepiirin (17), joka on kytketty ensimmäisen kynnysarvokytkimen (13) lähtöpuolelle, ja elektroninen jakolaite (16), ja siinä tapauksessa, että dynamogeneraattorin (1) tasasuunnattu lähtöjännite ($U_{eDYN}$) jää alle ensimmäisen kynnysjännitteen, viivepiiri (17) avaa elektronisen jakolaitteen (16) ennalta määrätyn ajanjakson jälkeen, jotta pariston (4) jännite ($U_{BATT}$) kytketään pois energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteen (10) tulopuolelta, ja

— pariston latauskonvertterin (20), joka on kytketty energiakonvertteri ja energiarajoitinlaitteen (10) lähtöpuolelle, pysyy aktiivisena pariston lataamista varten myös paristoa (4) käytettäessä.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1—5 mukainen polkupyörän valaisinsysteemi, t u n n e t t u siitä, että dynamosysteemiin (1,5) on liitetty anturi ($S_2$,32), joka havainnoi dynamosysteemin ollessa ei-operatiivisessa asennossa, että dynamosysteemi ei ole käyttövalmis, ja joka ilmoittaa signaalilla konvertterijärjestelmälle (5), että sen tulee katkaista välittömästi käytössä oleva seisontavalo.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen polkupyörän valaisinsysteemi,

t u n n e t t u siitä, että dynamogeneraattori (1) käsittää sisemmän piirin (21) ja ulomman piirin (22), jotka molemmat ovat asennettu pyörimään synkronisesti samansuuntaisesti paikallaan olevan ilmasydämisen kelan, joka koostuu kelaosista 23.1—23.6, ympärillä, ja

että sisempi piiri (21) ja ulompi piiri (22) koostuvat molemmat n:stä navasta (a-f, g-m) identtisessä napajaossa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u siitä, että sisempi piiri (21) koostuu n:stä sisänapakengästä (a-f), ja

että jokaisessa näistä sisänapakengistä (a-f) on sivuttaissuunnassa kaksi magneettista napaa ($M_1$—$M_2$, $M_3$—$M_4$, $M_5$—$M_6$, $M_7$—$M_8$, $M_9$—$M_{10}$, ja $M_{11}$—$M_{12}$) homopolaarisessa konfiguraatiossa.

9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u siitä, että ulompi piiri (22) koostuu n:stä ulkonapakengästä (g-m), jotka ovat sisänapakenkiä (a-f) vastapäätä, ja joiden nenän muotoiset ulokkeet työntyvät kohti jälkimmäisiä ja jotka ovat rakennettu siten, että sisemmän napakengän ja sitä vastaavan ulomman napakengän välille muodostuva ilmarako on lyhin mahdollinen tie magneettivuolle.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 7, 8 tai 9 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u siitä, että jokaisessa sisemmässä napakengässä (a-f) on keskiosassaan rako 31—36, joka jatkuu säteen suunnassa muodostaen ilmaraon, jotta kahden magneetin ($M_1$, $M_2$ ...), jotka sijaitsevat sivusuunnassa niitä vastaavia sisempiä napakenkiä (a-f) vasten, välinen keskinäisvaikutus pienenisi.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 7—10 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u siitä, että kahden sivusuuntaisen magneetin kahden sivusuunnassa viereisen pinnan ($a_1$,$a_2$) summa ($a_1$ + $a_2$) vastaavan viereisen sisemmän napakengän (a-f) suhteen on suurempi kuin minkään sisemmän napakengän (a-f) kehäpinta ($b_1$).

12. Jonkin patenttivaatimuksen 7—11 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u siitä, että dynamogeneraattorin (1) ilmasydämisen kelan (23) induktanssi on pienempi kuin 150 $\mu$H.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u siitä, että ilmasydämisen kelan (23) kelaresistanssi ja dynamogeneraattorin (1) sisäinen resistanssi ovat pienempiä kuin 1,5 ohmia.

14. Jonkin patenttivaatimuksen 7—13 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u siitä, että ilmasydäminen kela (23) on jaettu napakenttää kohden kahteen identtiseen kelaosaan 23.1—23.6, jotka ovat napa kohtaisesti kytketty sarjaan.

15. Jonkin patenttivaatimuksen 7—14 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u siitä, että napojen lukumäärä n on vähintään (4), mutta mieluiten 6.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 7—15 mukainen dynamosysteemi (1,5), jossa on dynamogeneraattori (1), t u n n e t t u siitä, että lähtöteho matkanopeudella 3,5—5 km/h ja 3 ohmin kuormitusvastuksella on vähintään 3 W ja matkanopeudella 7 km/h enemmän kuin 4,5 W.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 7—16 mukainen dynamosysteemi (1,5), jossa on dynamogeneraattori (1), t u n n e t t u siitä, että dynamogeneraattorin tuottama lähtöjännite muuttuu noin 0,8 V - 1,2 V ajoneuvon 1 km/h nopeuden muutosta kohti.

18. Jonkin patenttivaatimuksen 7—17 mukainen dynamosysteemi (1,5), jossa on dynamogeneraattori (1), t u n n e t t u siitä, että dynamogeneraattori (1) on rakennettu sivudynamoksi (kuvio 7) tai rumpudynamoksi (kuvio 8).

19. Jonkin patenttivaatimuksen 7—18 mukainen dynamosysteemi (1,5), jossa on dynamogeneraattori (1), t u n n e t t u siitä, että konvertterijärjestelmä (5) (kuvio 3) on muodostettu asiakaskohtaisesta kiinteän olomuodon integroidusta kytkinpiiristä 50 (ASIC) (kuvio 6).

20. Jonkin patenttivaatimuksen 7—19 mukainen dynamosysteemi (1,5), jossa on dynamogeneraattori (1), t u n n e t t u siitä, että konvertterijärjestelmä (5) on asennettu pariston (4) kanssa koteloon, joka on erillään dynamogeneraattorista (1).

21. Jonkin patenttivaatimuksen 18—20 mukainen dynamosysteemi (1,5), jossa on dynamogeneraattori (1), t u n n e t t u siitä, että konvertterijärjestelmän (5) erillinen kotelo (31) on kiinnitetty dynamogeneraattorin koteloon (30,37).

22. Jonkin patenttivaatimuksen 7—19 mukainen dynamosysteemi (1,5), jossa on dynamogeneraattori (1), t u n n e t t u siitä, että konvertterijärjestelmä (5) ja paristo (4) ovat asennettu yhdessä dynamogeneraattorin kanssa kaksiosaiseen koteloon.

23. Patenttivaatimusten 7—15 mukainen dynamogeneraattori, t u n n e t t u magneettijärjestelmän ominaispiirteiden käytöstä ja generaattoreiden magneettipiirin rakenteen käytöstä yleensäkin.

24. Patenttivaatimusten 7—15 mukainen dynamogeneraattorin (1) rakenne, t u n n e t t u magneettijärjestelmän ominaispiirteiden käytöstä ja sähkömoottoreiden magneettipiirin rakenteen käytöstä.

Patentkrav

1. Belysningssystem för cykel, vilket består av ett dynamosystem (1,5), som innefattar en dynamogenerator (1) och som arbetar vid åkning med cykeln, vid vilken det är fäst,

åtminstone en framlykta (2) och

åtminstone en baklykta (3), vilka båda matas med elektricitet från dynamosystemet (1,5), och

ett konverteringssystem (5), som omvandlar den av dynamogeneratorn (1) alstrade elektriciteten till en reglerad likspänning för alstrande av ljus och laddande av ett ackumulatorbatteri (4),

k ä n n e t e c k n a t därav, att

dynamosystemet är bildat och konstruerat på sådant sätt, att det vid en minimifärdhastighet, som är cirka 5—7 km/h, alstrar en effekt som är tillräcklig för samtidig laddning av ackumulatorbatteriet (4) och matning av fram- och baklyktan (2,3), och

konverteringssystemet har en upp-konverterings- och ned-konverteringsfunktion och det matas från ackumulatorbatteriet tills minimihastigheten uppnås.

2. Belysningssystem för cykel enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att konverteringssystemet (5) består av en energikonverterings- och energibegränsningsanordning (10) och en tröskelvärdesanordning (12—17), som detekterar en likriktad utspänning ($U_{aDYN}$) från dynamon och i det fall att den detekterar överskridning av en bestämd minimispänning från dynamogeneratorn, matas förutom batterispänningen ($U_{BAT}$) den likriktade utspänningen ($U_{aDYN}$) från dynamogeneratorn med en elektronisk ställanordning (16) till energikonverterings- och energibegränsningsanordningen (10), och

att utspänningen ($U_a$) från energikonverterings- och energibegränsningsanordningen (10) vid användning av batteriet ligger inom ett första konstant utspänningsområde ($U_{a1}$) och vid användning av dynamogeneratorn inom ett andra konstant utspänningsområde ($U_{a2}$), varvid det sistnämnda ligger över det första konstanta utspänningsområdet ($U_{a1}$) och att en laddningsanordning (20) för batteriet aktiveras ovanför en utladdningsspänning ($U_0$) som ligger mellan det första konstanta utspänningsområdet ($U_{a1}$) och det andra konstanta utspänningsområdet ($U_{a2}$).

3. Belysningssystem för cykel enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att det första konstanta utspänningsområdet ($U_{a1}$) av konverteringssystemet (5) ligger i området 4—6 V och är företrädesvis 4,5—6 V och utladdningsspänningen ($U_0$) är företrädesvis 6,1 V.

4. Belysningssystem för cykel enligt patentkravet 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att energikonverterings- och energibegränsningsanordningen (10) begränsar utgången från konverteringssystemet (5) oföränderligt till 4—6 W och företrädesvis till 4,5—5 W.

5. Belysningssystem för cykel enligt något av patentkraven 1—4, k ä n n e t e c k n a t därav, att konverteringssystemet (5) dessutom omfattar:

— en likriktarkrets (11), som likriktar och utjämnar en utspänning ($U_{eDYN}$) från dynamon, som matas vidare till energikonverterings- och energibegränsningsanordningen (10);

— ett första spänningsdelningsnät (12,$R_1$ och $R_2$), som konverterar en första likriktad dynamoutspänning, som är propotionell mot färdhastigheten, till en första delspänning ($U_{T1}$), och som levererar den sistnämnda till en första tröskelvärdesomkopplare (13);

— ett andra spänningsdelningsnät (14,$R_3$ och $R_4$), som konverterar den likriktade utspänningen ($U_{eDYN}$) från dynamogeneratorn, vilken spänning är

proportionell mot färdhastigheten, till en andra delspänning ($U_{T2}$), och som levererar den sistnämnda till en andra tröskelvärdesomkopplare (15); med hjälp av vilket

den första tröskelvärdesomkopplaren (13) med den elektroniska ställanordningen (16) ansluter batterispänningen ($U_{BAT}$) till energikonverterings- och energibegränsningsanordningen (10) när den av denna detekterade från dynamogeneratorn (1) erhållna likriktade spänningen ($U_{eDYN}$) har överstigit en första tröskelspänning, och den andra tröskelvärdesomkopplaren (15) avger till energikonverterings- och energibegränsningsanordningen (10) en signal att den från detta skall ändra utspänningen från det första konstanta utspänningsområdet ($U_{a1}$) till det andra konstanta utspänningsområdet ($U_{a2}$) resp. tvärtom när den andra tröskelvärdesomkopplaren (15) detekterar att en andra tröskelspänning inte uppnåtts eller överskridits;

— en fördröjningskrets (17), som är kopplad till utgångssidan av den första tröskelvärdesomkopplaren (13) och den elektroniska ställanordningen (16), och i det fall att den likriktade utspänningen ($U_{eDYN}$) från dynamogeneratorn (1) blir under den första tröskelspänningen öppnar fördröjningskretsen (17) den elektroniska ställanordningen (16) efter en förutbestämd tidsperiod så att spänningen ($U_{BATT}$) av batteriet (4) bortkopplas från ingångssidan av energikonverterings- och energibegränsningsanordningen (10), och

— en batteriladdningskonverterare (20), som är kopplad till utgångssidan av energikonverterings- och energibegränsningsanordningen (10), förblir aktiv för laddning av batteriet även vid användning av batteriet (4).

6. Belysningssystem för cykel enligt något av patentkraven 1—4, k ä n n e t e c k n a t därav, att till dynamosystemet (1,5) är ansluten en givare ($S_2$,32), som när dynamosystemet är i icke-operativ position detekterar att dynamosystemet inte är klart för bruk, och som med en signal meddelar till konverteringssystemet (5) att det omedelbart skall bryta det existerande parkeringsljuset.

7. Belysningssystem för cykel enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att dynamogeneratorn (1) omfattar en inre krets (21) och en yttre krets (22), vilka båda är monterade för synkron rotation i samma riktning kring en stationär luftspole bestående av spoldelar (23.1—23.6), och att den inre kretsen (21) och den yttre kretsen (22) båda består av n poler (a-f,g-m) i identisk poldelning.

8. Dynamogenerator enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att den inre kretsen (21) består av n inre polskor (a-f), och

att vid var och en av dessa inre polskor (a-f) är anordnade i sidled två magnetiska poler ($M_1$—$M_2$,$M_3$—$M_4$,$M_5$—$M_6$,$M_7$—$M_8$,$M_9$—$M_{10}$ och $M_{11}$—$M_{12}$) i homopolär konfiguration.

9. Dynamogenerator enligt patentkravet 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att den yttre kretsen (22) består av n yttre polskor (g-m), som ligger mitt emot de inre polskorna (a-f) och vilkas näsformiga utsprång utskjuter mot de senare och vilka är konstruerade på sådant sätt, att den mellan den inre polskon och den mot denna svarande yttre polskon bildade luftspalten är den kortast möjliga vägen för det magnetiska flödet.

10. Dynamogenerator enligt något av patentkraven 7,8 eller 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att varje inre polsko (a-f) uppvisar i sitt mittparti en springa (31-36), som förlöper i radiell riktning bildande en luftspalt, så att interferensen mellan två magneter ($M_1$,$M_2$ ...) som ligger i sidled mot de mot dessa svarande inre polskorna (a-f) skall minska.

11. Dynamogenerator enligt något av patentkraven 7—10, k ä n n e t e c k n a d därav, att summan ($a_1$ + $a_2$) av de två i sidled bredvidliggande ytorna ($a_1$,$a_2$) av de två i sidled liggande magneterna i förhållande till den motsvarande bredvidliggande inre polskon (a-f) är större än periferiytan ($b_1$) av var och en inre polsko (a-f).

12. Dynamogenerator enligt något av patentkraven 7—11, k ä n n e t e c k n a d därav, att induktansen av luftspolen (23) av dynamogeneratorn (1) är mindre än 150 mikroH.

13. Dynamogenerator enligt patentkravet 12, k ä n n e t e c k n a d därav, att spolresistansen av luftspolen (23) och den inre resistansen av dynamogeneratorn (1) är mindre än 1,5 ohm.

14. Dynamogenerator enligt något av patentkraven 7—13, k ä n n e t e c k n a d därav, att luftspolen (23) är uppdelad per polfält i två identiska spoldelar (23.1—23.6), vilka är polvis kopplade i serie.

15. Dynamogenerator enligt något av patentkraven 7—14, k ä n n e t e c k n a d därav, att antalet poler n är minst 4, men företrädesvis 6.

16. Dynamosystem (1,5) med en dynamogenerator (1) enligt något av patentkraven 7—15, k ä n n e t e c k n a t därav, att uteffekten vid en färdhastighet av 3,5—5 km/h och ett belastningsmotstånd av 3 ohm är minst 3 W och vid en färdhastighet av 7 km/h mer än 4,5 W.

17. Dynamosystem (1,5) med en dynamogenerator (1) enligt något av patentkraven 7—16, k ä n n e t e c k n a t därav, att den av dynamogeneratorn alstrade utspänningen varierar med cirka 0,8 V - 1,2 V per 1 km/h variation i hastighet på fortskaffningsmedlet.

18. Dynamosystem (1,5) med en dynamogenerator (1) enligt något av patentkraven 7—17, k ä n n e t e c k n a t därav, att dynamogeneratorn (1) är konstruerad som en sidodynamo (figur 7) eller en rulldynamo (figur 8).

19. Dynamosystem (1,5) med en dynamogenerator (1) enligt något av patentkraven 7—18, k ä n n e t e c k n a t därav, att konverteringssystemet (5) (figur 3) är bildat av en kundbyggd integrerad kopplingskrets (50) av fast tillstånd (ASIC) (figur 6).

20. Dynamosystem (1,5) med en dynamogenerator (1) enligt något av patentkraven 7—19, k ä n n e t e c k n a t därav, att konverteringssystemet (5) är monterat tillsammans med batteriet (4) i ett hus som ligger skilt från dynamogeneratorn (1).

21. Dynamosystem (1,5) med en dynamogenerator (1) enligt något av patentkraven 18—20, k ä n n e t e c k n a t därav, att det separata huset (31) av konverteringssystemet (5) är fäst vid ett hus (30,37) av dynamogeneratorn.

22. Dynamosystem (1,5) med en dynamogenerator (1) enligt något av patentkraven 7—19, k ä n n e t e c k n a t därav, att konverteringssystemet (5) och batteriet (4) är monterade tillsammans med dynamogeneratorn i ett tvådelat hus.

23. Dynamogenerator enligt patentkraven 7—15, k ä n n e t e c k n a d av användningen av särdragen av magnetsystemet och användningen av magnetkretskonstruktionen för generatorer i allmänhet.

24. Konstruktion av dynamogenerator (1) enligt patentkraven 7—15, k ä n n e t e c k n a d av användningen av särdragen av magnetsystemet och användningen av magnetkretskonstruktionen för elektriska motorer.

Fig. 1a

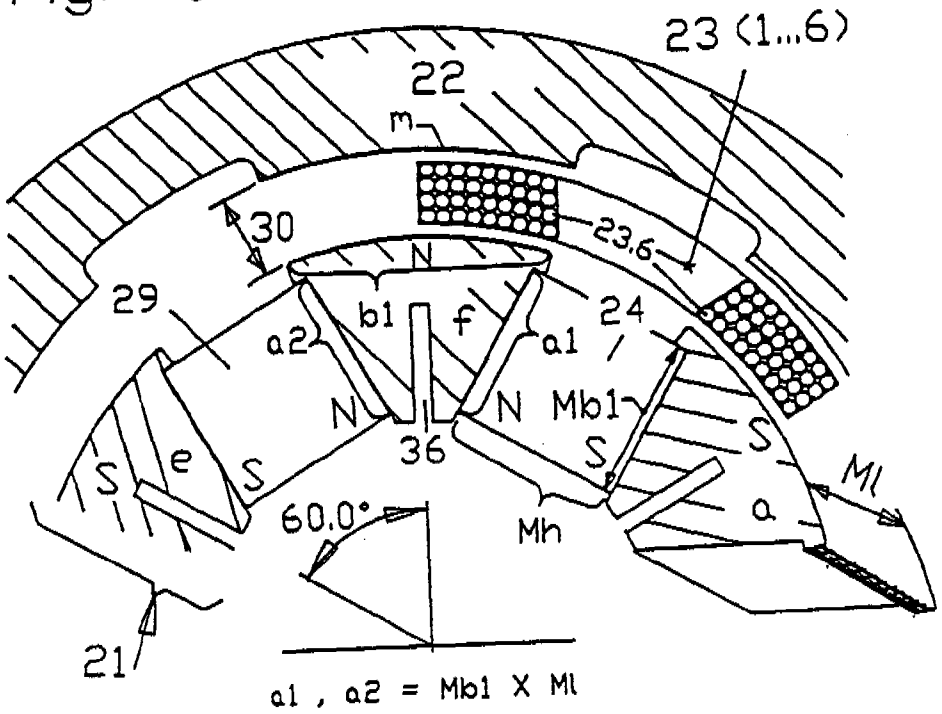
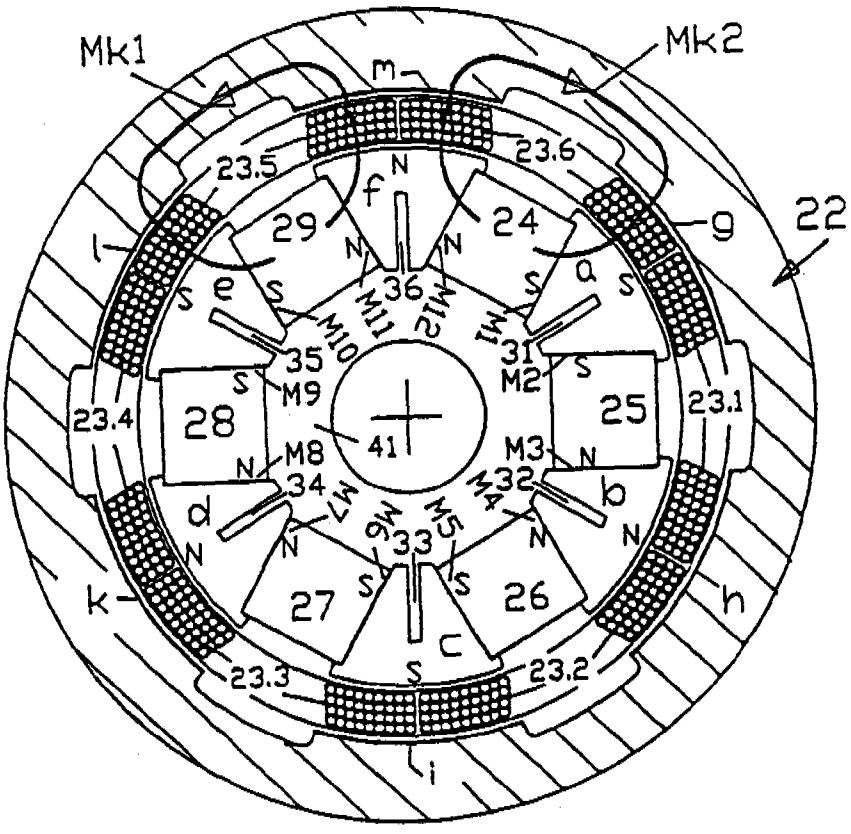

23 (1...6)
22
m
30
23.6
N
29
b1
f
24
a2
a1
N
N
Mb1
36
S
S
e
S
S
Ml
60.0°
Mh
a
21
a1 , a2 = Mb1 X Ml

Fig. 1b


Mk1
Mk2
m
23.5
23.6
N
f
29
24
g
22
l
N
N
S
e
S
36
M11
M12
S
a
S
M10
M1
35
31
M2
S
S
M9
28
25
23.4
23.1
41
M8
M3
N
N
34
32
M7
M4
d
b
M6
M5
33
N
N
N
S
S
k
27
26
h
c
S
23.3
23.2
i

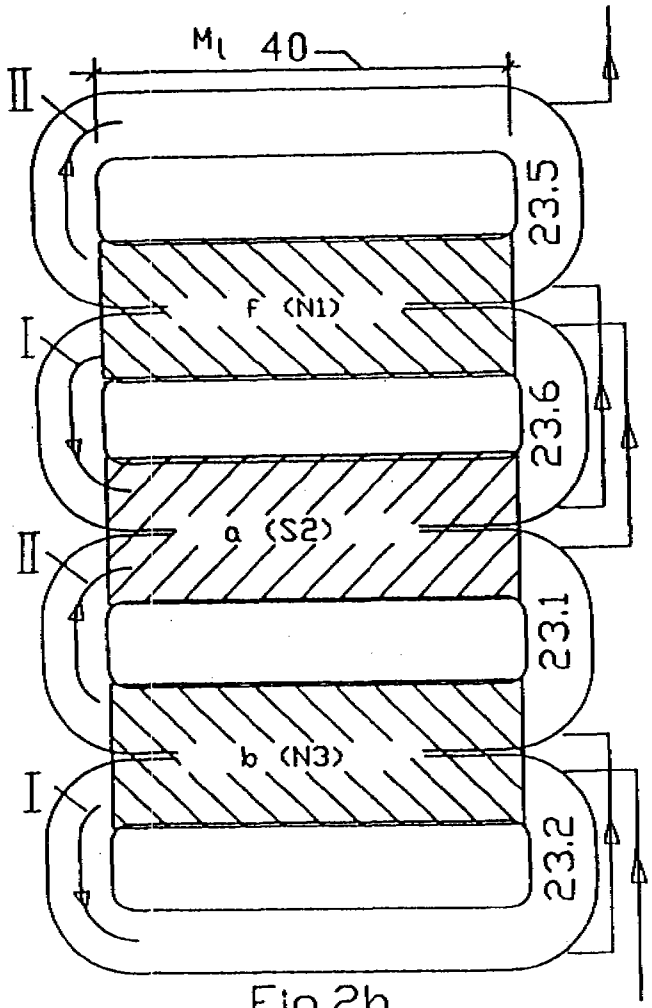

M1 40
II
I
II
I
23.5
23.6
23.1
23.2
F (N1)
a (S2)
b (N3)

Fig.2b

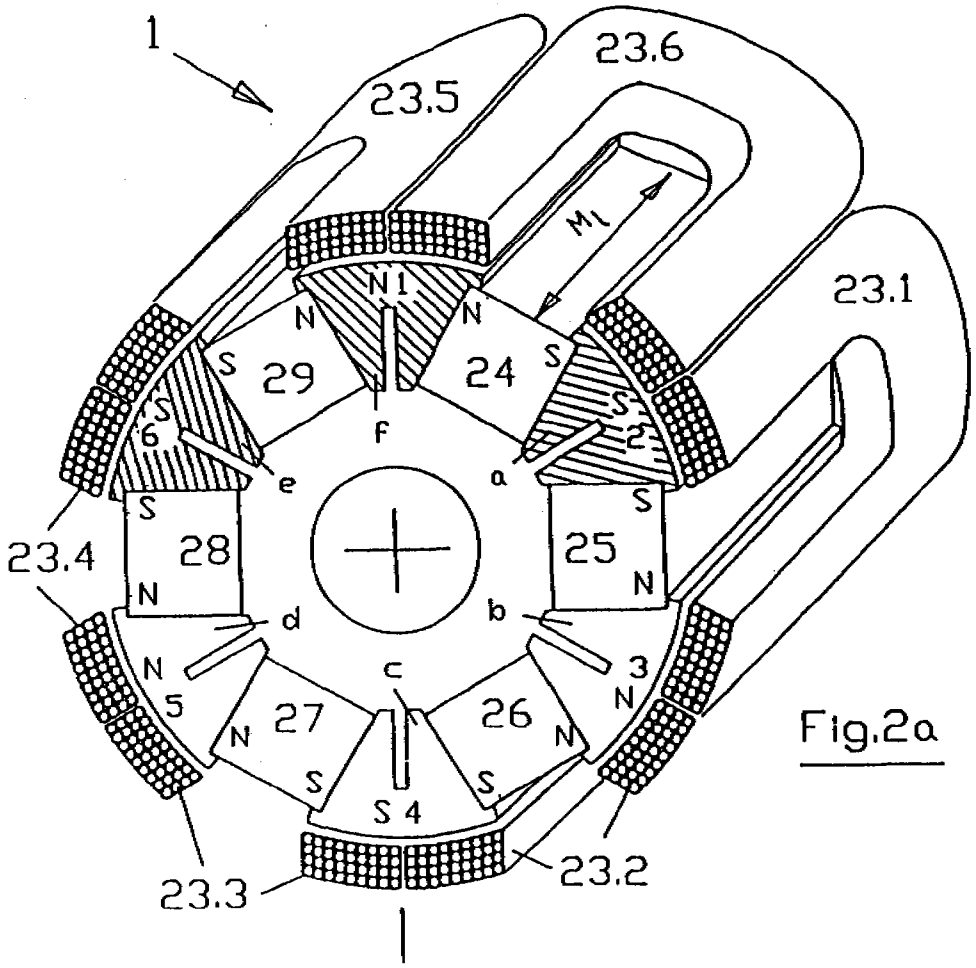

1
23.5
23.6
23.1
23.4
23.3
23.2
M1
N1
F
a
b
c
d
e
29
24
28
25
27
26
S4
N
S

Fig.2a

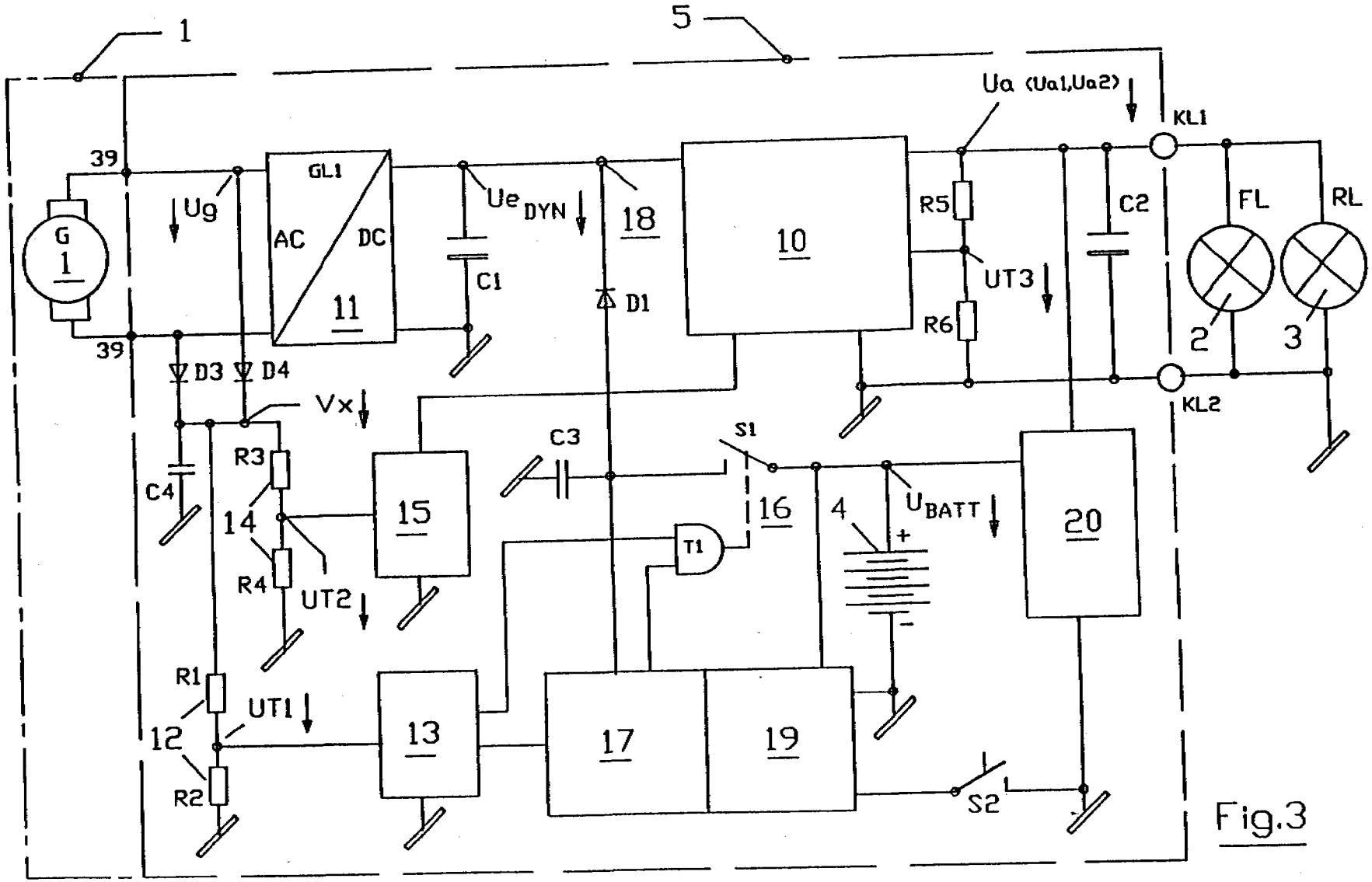

1
5
Ua (Ua1,Ua2)
KL1
39
GL1
AC
DC
11
Ug
G
1
Ue DYN
18
C1
D1
10
R5
C2
FL
RL
UT3
R6
2
3
39
D3
D4
Vx
KL2
C3
S1
C4
R3
15
16
4
UBATT
20
14
T1
R4
UT2
R1
UT1
12
13
17
19
R2
S2

Fig.3

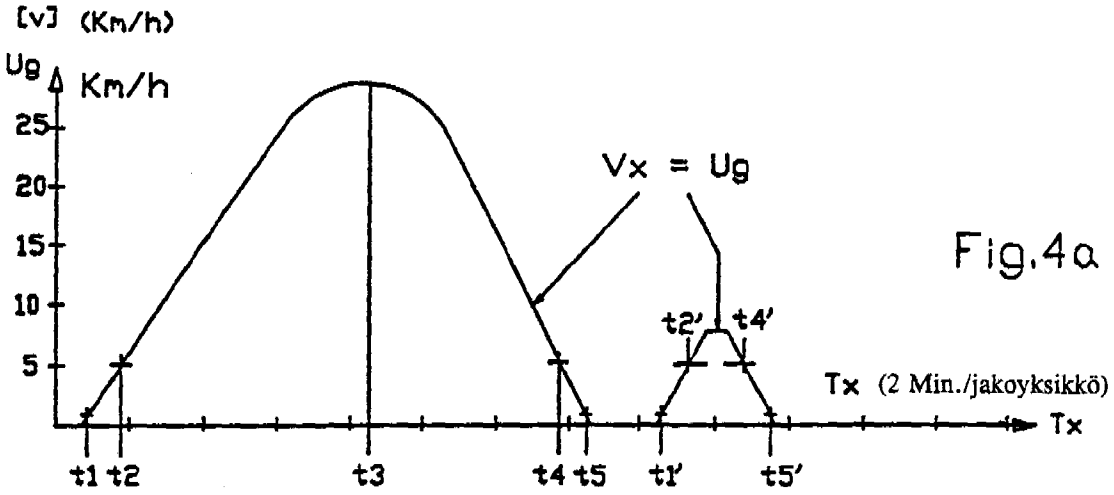



Fig.4a




Fig.4b

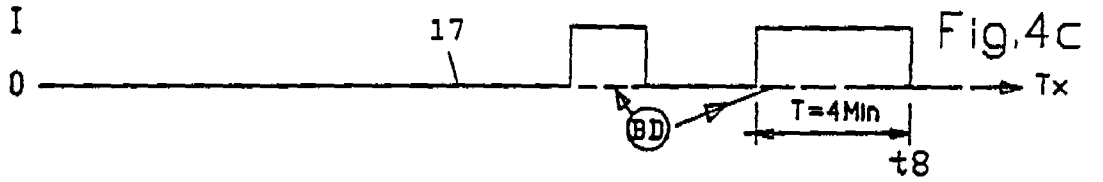



Fig.4c

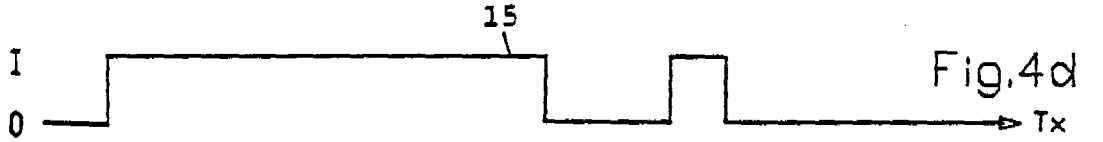



Fig.4d

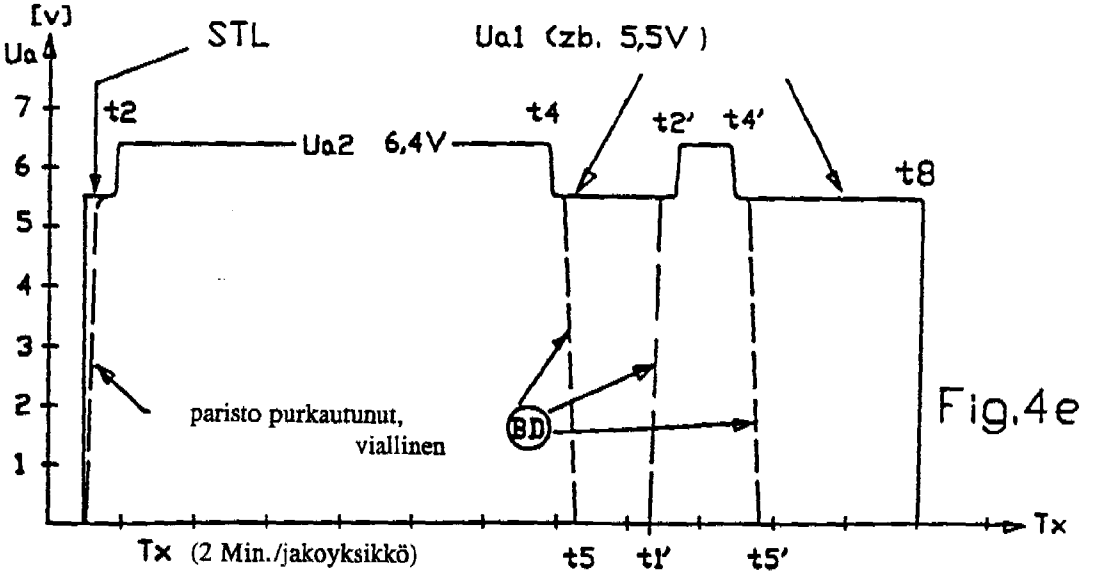



Fig.4e

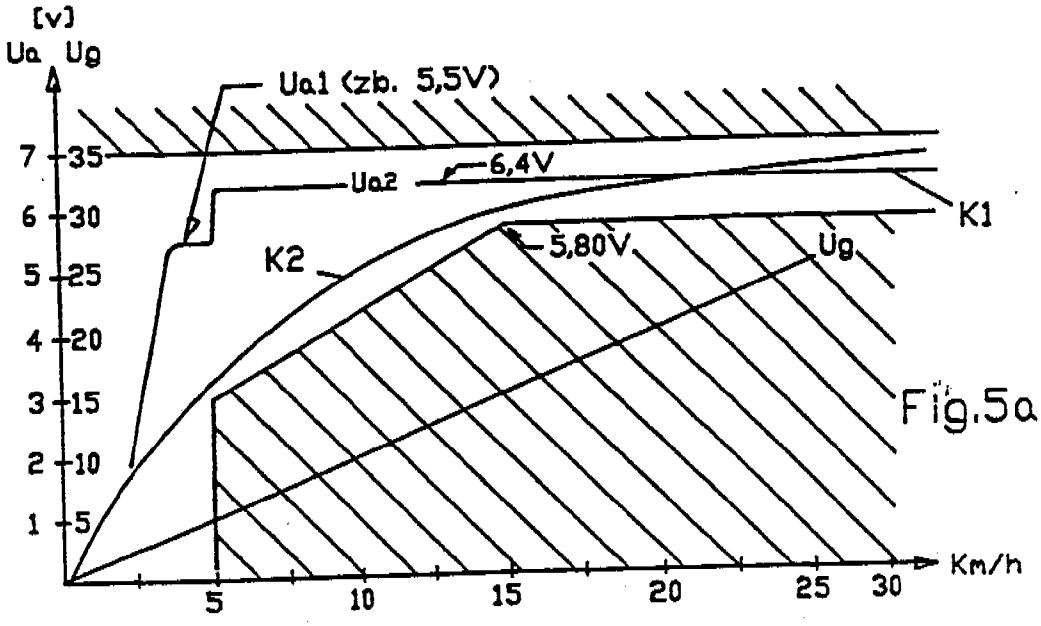



Fig.5a

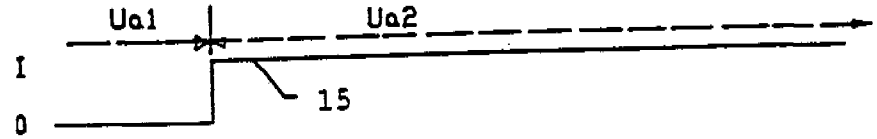



Fig.5b

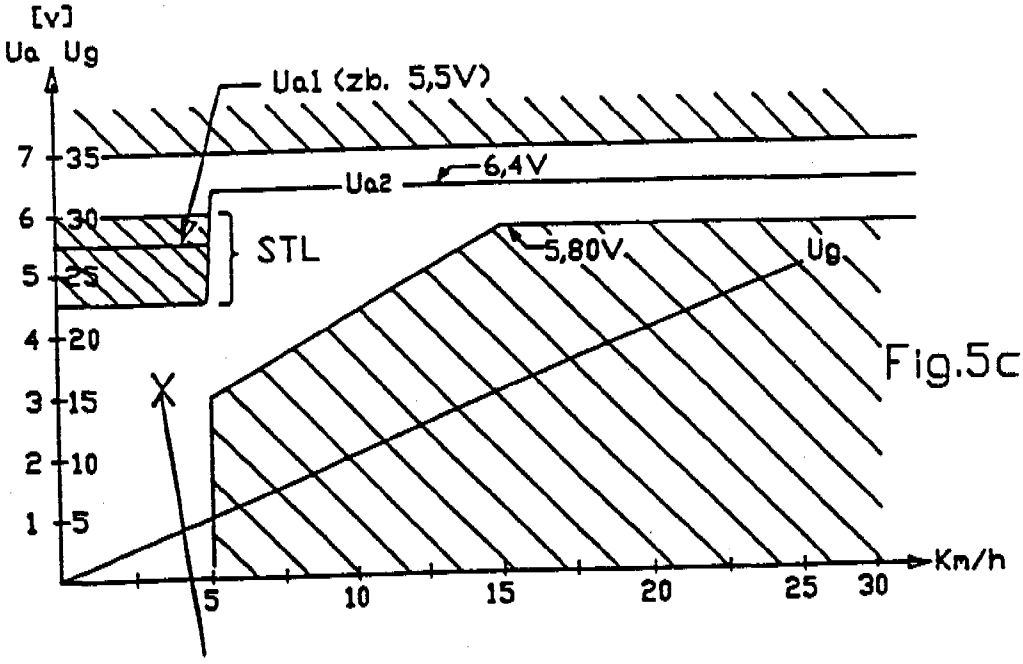



Fig.5c

STANDARDIALUE

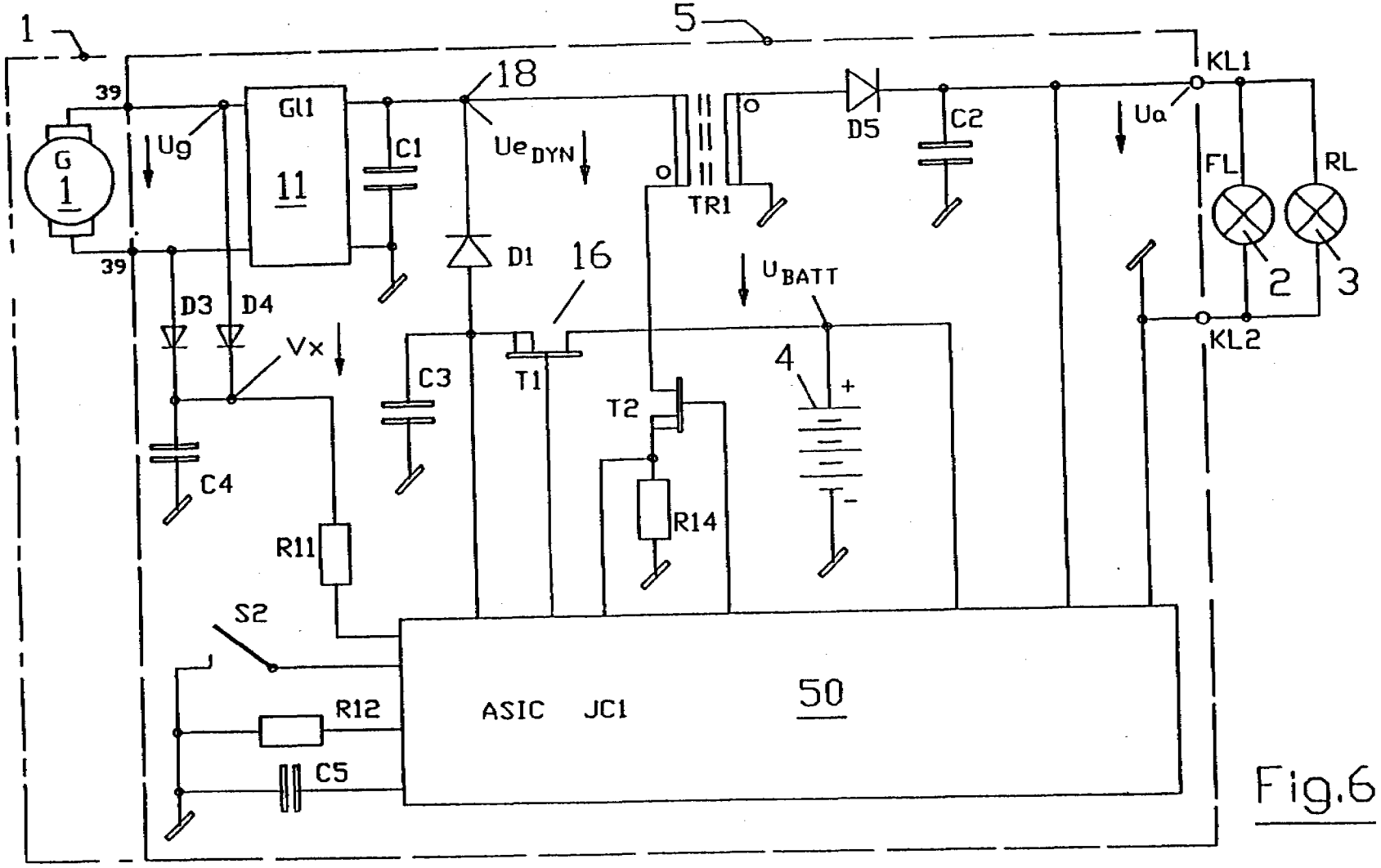

1
5
18
39
39
G
1
Ug
Gl1
11
C1
Ue DYN
D1
16
TR1
D5
C2
Ua
KL1
FL
RL
2
3
KL2
U BATT
D3
D4
Vx
C3
T1
T2
4
+
-
C4
R14
R11
S2
R12
C5
ASIC JC1
50

Fig.6

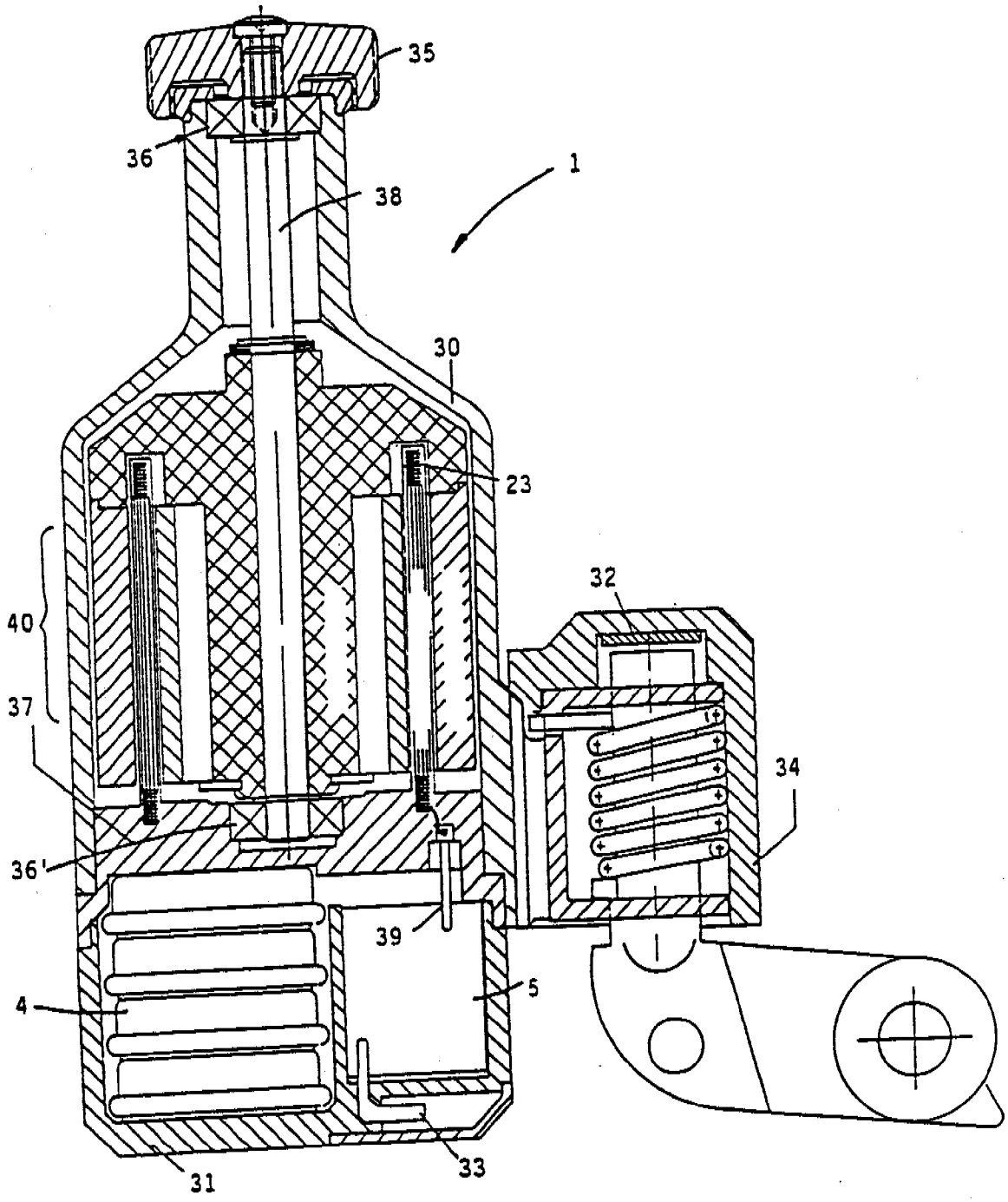



Fig. 7

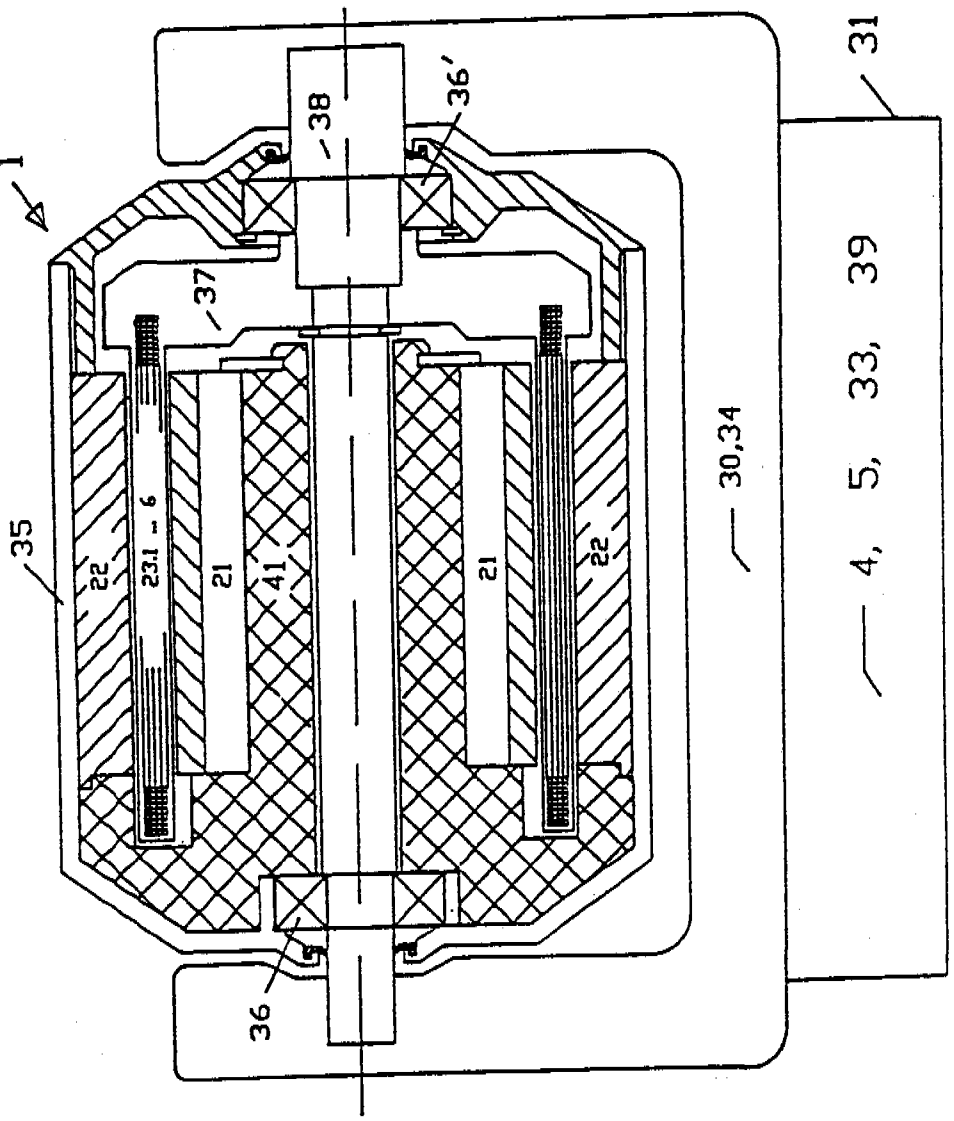



Fig.8

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS** **TUTKIMUSRAPORTTI**
Patentti- ja innovaatiolinja

| **PATENTTIHAKEMUS NRO** | **LUOKITUS** IPC 7 |
|---|---|
| 954061 | B62J 6/00, B62J 6/06 |

| **TUTKITTU AINEISTO** |
|---|
| **Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat** |
| **Tiedonhaut ja muu aineisto** |

**VIITEJULKAISUT**

| **Kategoria*)** | **Julkaisun tunnistetiedot** | **Koskee vaatimuksia** |
|---|---|---|
| | FR-A-2 464 175 (B62J 5/00) | |
| | DE-U-92 06 609 (B62J 6/00) | |
| | WO-A-81/01274 (B62J 5/00) | |
| | EP-A-0 528 347 (H02K 21/14) | |
| | EP-A-0 460 585 (B62J 6/00) | |
| | GB-A-2 161 040 (H02J 7/00) | |
| | GB-A-2 126 438 (B62J 5/00) | |

*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna
Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este

| **Päiväys** | **Tutkija** |
|---|---|
| 12. 7. 2000 | J. Käna |