



(12) **PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT**

(10) **FI 120829 B**

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

31.03.2010

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

B66B 5/02 (2006.01)

B66B 1/30 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20040973

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag

12.07.2004

(24) Alkupäivä - Löpdag

12.07.2004

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

13.01.2006

SUOMI – FINLAND

(FI)

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN**

(73) Haltija - Innehavare

1 •Kone Corporation, Kartanontie 1, 00330 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Jahkonen, Pekka, Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Kone Oyj/Patenttiosasto, PL 677, 05801 Hyvinkää

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

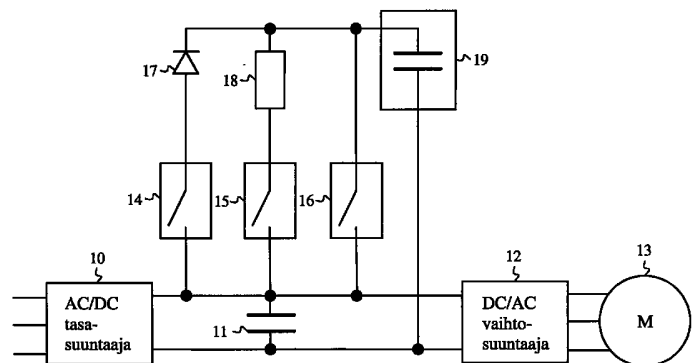
**Menetelmä ja järjestelmä hissijärjestelmässä tarvittavan energian varastoimiseksi
Förfarande och system för lagring av den elenergi som behövs i ett hisssystem**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 2003/0089556 A1, US 6460658 B2

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä olevassa keksinnössä esitellään menetelmä ja laitteisto hissijärjestelmässä tarvittavan sähköenergian varastoimiseksi superkondensaattoriin. Edelleen keksintöä voidaan käyttää varavoiman lähteenä hätätilanteissa kuten sähkökatkoissa. Superkondensaattori on kytketty kolmen kytkinhaaran ohella moottorin sähkönsyötön tasasuunnattuun signaaliin. Kytкимиä sulkemalla ja avaamalla voidaan superkondensaattoria varata silloin, kun moottorin kuorma on pieni. Kun moottorin kuorma on suuri tai kun sähkönsyöttö katkeaa, voidaan superkondensaattorin sisältämää sähköenergiaa purkaa moottorin käytettäväksi. Hätätilassa moottori ohjaa hissiä normaalia hitaammalla nopeudella, jolloin normaalia matalampi syöttöjännite riittää. Myös hissin jarrutuksesta saatavaa energiaa voidaan varastoida superkondensaattoriin, jonka varauskyky on huomattavan suuri verrattuna tavalliseen kondensaattoriin. Keksinnöllä voidaan hissin energiankulutusta pienentää, koska sähkönsyötöstä saatava hukkaenergia saadaan talteen ja käytettäväksi suuremman energiantarpeen hetkellä.



Föreliggande uppfinning presenterar ett förfarande och en anordning för lagring av den i ett hisssystem behövliga elenergin i en superkondensator. Uppfinningen kan också i nödfall användas som reservkraftkälla, t.ex. vid strömavbrott. Superkondensatorn är kopplad till tre elkopplargrenar och till den likriktade signalen från motorns elmatning. Genom att sluta och öppna elkopplarna kan superkondensatorn laddas när motorns last är låg. När motorlasten är hög eller vid avbrott i strömförsörjningen kan den i superkondensatorn lagrade elenergin matas till motorn. I extraordinära situationer driver motorn hissen med lägre fart än normalt varvid en lägre matningsspänning än normalt förslår. Också den energi som frigörs vid hissens inbromsning kan matas till superkondensatorn, vars lagringskapacitet är avsevärt större än hos en vanlig kondensator. Med uppfinningen kan hissens energiförbrukning minskas, eftersom spillenergin från elmatningen tas till vara och används när energibehovet är större.

MENETELMÄ JA JÄRJESTELMÄ HISSIJÄRJESTELMÄSSÄ TARVITTA- VAN ENERGIAN VARASTOIMISEKSI

KEKSINNÖN ALA

5 Esillä olevan keksintö liittyy hissijärjestelmässä tarvittavaan sähkönsyöttöön.

KEKSINNÖN TAUSTA

10 Hissijärjestelmä tarvitsee toimiakseen luotettavan sähkönsyöttöjärjestelmän. Normaalisti sähkönsyöttö saadaan perinteisestä verkkovirrasta ja saatava sähkö-energia voidaan muuntaa muuntajilla haluttuun jännite-
tasoon. Hissijärjestelmän virheetön toiminta vaatii katkottoman sähkönsyötön johtuen järjestelmän luon-
teesta, jossa sähkökatkos saattaa johtaa asiakkaita
15 kuljettavan hissien pysähtymiseen kerrosten välille ja sitä kautta vaaratilanteeseen. Tämän takia hissijärjestelmissä käytetään varavoimalähteitä hätätiloissa tarvittavan sähköenergian saantia varten.

20 Tunnettuna tekniikkana hissien hätävoimalähteenä on käytetty akkuja ja/tai turvapiirejä. Käytetyt akut ovat tyypillisesti olleet lyijyakkuja, joiden elinikä on maksimissaan viiden vuoden suuruusluokkaa. Esimerkki tunnetun tekniikan mukaisesta varavoimaläh-
teestä on esitetty julkaisussa US 4316097, johon si-
25 sältäytyy akku ja siihen liittyvä piiri.

30 Ns. superkondensaattorit kykenevät varastoimaan sähkö-
varausta huomattavan paljon enemmän kuin tavalliset kondensaattorit. Superkondensaattoreiden kapasitanssit voivat olla esimerkiksi välillä 100 ... 2000 F. Tämän johdosta ne tarjoavat mielenkiintoisen mahdollisuuden sähköenergian varastointiin ja syöttöön. Arvellaan, että superkondensaattorit tulevat korvaamaan lyijyakut
35 useissa nykyisissä sovelluskohteissa lähitulevaisuu-

nessa. Tällä hetkellä suurin este tälle on superkondensaattoreiden kallis hinta.

Useita superkondensaattoreita voidaan kytkeä yhteen
 5 ns. superkondensaattoristoksi, jolla saadaan yksittäistä superkondensaattoria suurempi sähkövarauksen varastointikyky ja suurempi jännite. Superkondensaattorit ovat kaksikerroksisen rakenteen sisältäviä kondensaattoreita, joissa elektrodit koostuvat aktiivihiilestä. Tämän johdosta kondensaattorissa on ns. tehollista pinta-alaa useita tuhansia neliömetrejä hiiligrammaa kohden ja siinä kaksi elektrodia on erillään toisistaan hyvin pienen etäisyyden verran, joka on nanometriluokkaa. Nämä ominaisuudet saavat aikaan superkondensaattoreiden hyvin suuren kapasitanssin, joka
 10 voi olla satoja tai jopa tuhansia faradeja.

Hissien huollossa aineelliset kulut muodostavat suhteellisesti varsin pienen osan, sillä valtaosa huoltokustannuksista menee huoltohenkilöstön palkkoihin ja matkakuluihin. Tämän johdosta superkondensaattorit tarjoavat varteenotettavan vaihtoehdon varavoimalliseksi huolimatta niiden kalleudesta.

25 Superkondensaattori toimii kuten tavallinen kondensaattori, jolla on kyky varastoida sähkövarausta. Tämän takia niitä ei voi suoraan kytkeä akkujen paikalle niitä korvaamaan. Kondensaattorin jännite riippuu lineaarisesti kondensaattorin sähkövarauksesta. Sen sijaan lyijyakun jännite on epälineaarinen varaukseen nähden. Suurilla varauksen arvoilla akun jännite säilyy lähes vakiona ja varauksen vähetessä jännite pienenee nopeasti vakioarvosta nolnaan. Edellä olevasta seuraa, että useimmat superkondensaattoreita sisältävät virtalähteratkaisut sisältävät piirin, jolla
 30 superkondensaattorin lähtöjännite saadaan stabiloitua halutun tasoiseksi AC- tai DC-syöttöjännitteeksi.

- Erään tunnetun tekniikan mukaisen esimerkin mukaan superkondensaattorin, jonka energiakapasiteetti on 10 Wh, navoista saatava jännite vaihtelee välillä 20 V
- 5 ... 60 V. Kun navat kytketään erilliseen stabiloijaan (tehon tarve noin 4 kW), saadaan stabiloijan ulostulosta joko 48 V tasajännitettä tai 230 V vaihtojännite.
- 10 Koska yhden levykondensaattorin jännite (ns. solujännite) on alhainen (tyypillisesti luokkaa 2,5 V), on tarpeen kytkeä sarjaan lukuisia kondensaattoreita yhden superkondensaattorin valmistamiseksi. Stabiloijia tarvitaan edellä olevan lisäksi myös superkondensaattorin kalleuden takia. Teknisistä näkökohdista tarkastellen on mahdollista kytkeä sarjaan jopa satoja kondensaattoreita. Tällaisia laajoja kondensaattorisarjoja käytetään esimerkiksi junissa.
- 15
- 20 Superkondensaattorin hintaluokka on nykypäivänä suunnilleen 40 ja 80 euron välillä wattituntia kohden riippuen saatavasta jännitteestä ja saatava energia massayksikköä kohden on noin 3,5 Wh/kg. Pakkausteknologiasta seuraa korkeajännitteisten kondensaattoriyksiköiden korkeat kulut.
- 25
- Julkaisussa US 6742630 esitellään superkondensaattoreiden käyttöä hissijärjestelmän energialähteenä tai paremminkin energian säilytyspaikkana. Hissin kiihdyttäessä ja jarruttaessa tarvitaan runsaasti tehoa, jota saadaan osaksi superkondensaattorin muodostamalta tehonlähteeltä moottorille. Tarkoituksena on myös ta
- 30 soittaa tehonkulutusta superkondensaattorin latauksen ja purun kautta niin, että hissien (tai hissien) ollessa paikallaan superkondensaattori latautuu ottaen energian päävirtalähteestä (verkkovirta) ja hissien kiihtyvässä liikkeessä tarvittavaa lisäenergiaa ote-
- 35

taan verkkovirran sijasta ladatulta superkondensaattorilta. Edelleen superkondensaattorilla voidaan varastoida jarrutuksessa saatavaa energiaa.

5 Yleisesti käytetty hissien varavoimaratkaisu on lyijy-
akut, joissa ongelmana on lyijyakkujen suhteellisen
matala, tyypillisesti noin viiden vuoden elinikä. Li-
säksi ne ovat suurikokoisia ja antavat varsin matalaa
jännitetasoa, jonka takia niitä on kytkettävä iso
10 joukko yhteen, jolloin akkujärjestelmä johtaa epätoi-
vottavan suureen tilankäyttöön. Akkujärjestelmissä
tarvitaan tehonmuuntimia syöttämään 3-vaiheista vaih-
tovirtaa hissien moottoreille ja tämän johdosta jär-
jestelmä on hyvin monimutkainen. Jotta hissijärjestel-
15 mä olisi toiminnaltaan luotettava, on laitteiston ol-
tava toiminnaltaan yksinkertainen ja komponenttien lu-
kumäärältään vähäinen.

Sähköiset muuntimet ovat pohjimmiltaan luotettavia.
20 Hissisovellukset vaativat kuitenkin laajan tehoalueen
(5 ... 100 kW), jonka takia tarvittaisiin useita muun-
timia eri ulostulotehojen aikaansaamiseksi. Tästä seu-
raa edelleen laatuongelmia laitteiston monimutkaisuu-
den takia sekä korkeat laitekulut.

25 Julkaisussa US 6460658 B2 esitetään menetelmä hissi-
järjestelmässä tarvittavan sähköenergian varastoimi-
seksi ja varavoiman toimittamiseksi hissijärjestelmäl-
le. Menetelmässä isoon kondensaattoriin esivarataan
30 sähköenergiaa hissien ollessa pysähtyneenä.

KEKSINNÖN TARKOITUS

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on esitellä luo-
tettava ja edullinen sähkönsyöttöjärjestelmä hissijär-
35 jestelmän hätätilanteisiin. Edelleen tarkoituksena on
säästää hissien moottoreiden kuluttamaa sähköenergiaa
normaalissa hissien käyttötilassa.

KEKSINNÖN YHTEENVETO

Esillä olevan keksinnön tunnusomaisten piirteiden osalta viitataan patenttivaatimukseen.

5

Esillä olevassa keksinnössä esitetään menetelmä ja laite hissijärjestelmässä tarvittavan sähköenergian varastoisiksi. Lisäksi esillä oleva keksintö toimii varavoimalähteenä hissijärjestelmän hätätilanteissa
10 kuten sähkönsyötön katketessa.

Menetelmässä käytetään superkondensaattoria tai useamman superkondensaattorin muodostamaa kondensaattoris-
15 toa sähköenergian varastoisena. Superkondensaattori sijoitetaan moottorin sähkönsyöttöön. Syöttösignaali tasasuunnataan, jonka jälkeen signaali kytketään esillä olevan keksinnön mukaiseen piiriin ja edelleen signaali kytketään vaihtosuuntaajan kautta moottorille,
20 joka ohjaa hissiä. Tasasuunnatun signaalin napojen välissä on moottorille menevää jännitettä säätelevä DC-kondensaattori.

Menetelmän ideana on varata superkondensaattoriin sähköenergiaa silloin, kun hissi jarruttaa, on paikallaan
25 tai kun hissien kuorma on pieni. Toisin sanoen superkondensaattori varautuu silloin, kun sähkönsyöttö tuottaa energiaa niin paljon, että kaikkea ei tarvita hissien kuljetukseen. Varausta ohjataan varauskytkimen avulla.

30

Kun superkondensaattori on varattu maksimijännitteeseensä (tai yleisemmin riittää DC-kondensaattorin jännitteen ylittävä arvo), voidaan varastoitua energiaa purkaa moottorille esimerkiksi silloin, kun sähkönsyöttö on kokonaan poikki ulkoa päin tai kun hissien
35 kuorma on niin suuri, että erityisen suurta vääntömo-

menttia ja siis moottorin syöttövirtaa tarvitaan. Superkondensaattorin purkua ohjataan purkukytkimen avulla.

5 Kun järjestelmän käynnistyshetkellä superkondensaattorin varaus on nolla, voidaan superkondensaattori esivarata aktiivomalla esivarauskytken sisältämä kytkinhaara (joka sisältää kytkimen kanssa sarjassa vastuksen edullisessa suoritusmuodossa).

10

Kun esivarattua superkondensaattoria halutaan varata niin, että sen jännite kasvaa yli DC-kondensaattorin jännitteen, suljetaan varauskytkin ja pidetään muut kytkimet avoimina. Varauskytkimen kanssa sarjassa on

15

Kun varattua superkondensaattorin energiaa halutaan ohjata moottorille, suljetaan purkukytkin (ja pidetään muut kytkimet avoimina). Tällöin energia kulkeutuu

20 vaihtosuuntaajan kautta moottorille ja samalla superkondensaattorin varaus pienenee alentaen samalla superkondensaattorin jännitettä. Kun jännite alenee DC-kondensaattorin jännitteen arvoon, saavutetaan raja, jolloin normaalissa hissikäytössä tulee superkondensaattoria vuorostaan ladata. Häதாகäytössä sähkönsyötön puuttuessa jännite saattaa laskea tätäkin alemmas ja moottorille ohjataan tällöin tavallista alemmaa jännitettä. Tästä seuraa hissin normaalia alempi kulkunopeus, mutta häதாகäytössä tämä on perusteltua. Häதாகäytössä tyypillisesti riittää, että hissin kori saadaan ajettua lähimpään kerrokseen, mikäli hissi on esimerkiksi sähkökatkon takia pysähtynyt kerrosten välille.

30

Myös DC-kondensaattoria voidaan varata silloin, kun

35 superkondensaattorin jännite ylittää DC-kondensaattorin varauksen. Tällöin suljetaan esivarauskytken sisältävä haara.

Superkondensaattoreiden etuina on mm. käytännössä rajoittamaton elinikä. Lisäksi superkondensaattoreita voidaan ladata ja purkaa korkealla teholla ja myös lukumääräisesti useammin kuin akkuja. Edelleen superkondensaattorit ovat massayksikköä kohden tehokkaampia energian varaajia, sillä superkondensaattoreiden teho-
 5 tiheys on noin 10-15 kW/kg ja akkujen noin 0,3-1 kW/kg. Vaikka lataus- tai purkuvirta olisi suuri, niin
 10 superkondensaattorit voidaan ladata tai purkaa täydellisesti. Superkondensaattoreiden huollon tarve on vähäinen tai käytännössä jopa mitätön. Pitkän elinikänsä ansiosta, ja koska myös hissijärjestelmät pitkäikäisiä, superkondensaattorit ovat varsin ympäristöystävällinen ratkaisu.
 15

Esillä olevan keksinnön oleellisia etuja ovat laitteiston yksinkertaisuus, luotettavuus ja konverttereihin verrattuna edulliset kustannukset (eräässä esimerkissä kustannukset tippuvat kuudenteen osaan). Koska
 20 hukkaan muuten menevää energiaa saadaan esillä olevassa keksinnössä tallennettua superkondensaattoriin, saadaan sähkönsyötön kulut suoraan alenemaan. Tarvitavat sulakkeet voivat olla aiempaa pienemmät ja sähkökatkon sattuessa saadaan hissikori turvallisesti
 25 ajettua lähimpään kerrokseen. Energian säilytyslaitteistona toimiva superkondensaattori oheiskomponentteineen on helposti skaalautuva, koska kytkinten kapasiteettia voidaan muuttaa. Esillä olevan keksinnön mukainen laitteisto voidaan kytkeä myös vanhoihin hisseihin, koska itse voimansyöttöön ei tarvitse tehdä
 30 muutoksia.

Sähkömagneettisen yhteensopivuuden (EMC) kannalta laite on hyvin vähän häiriöitä ympäristöönsä lähettävä ja
 35 lisäksi tehohäviöt ovat hyvin pienet. Laitteen ohjain on hyvin yksinkertainen ja se tarvitsee syöttötietonaan ainoastaan kahden tasajännitteen mittaustulokset.

Superkondensaattoreiden hinta on tällä hetkellä varsin korkea. Muutaman vuoden kuluessa niiden hinnan oletetaan laskevan niin paljon, että esillä olevan keksinnön mukainen ratkaisu haastaa olemassa olevat hätätalalaitteistot hissijärjestelmissä. Koska energian säästö esillä olevalla keksinnöllä on merkittävä, tulee siitä tulevaisuudessa kustannusmielessä tehokas haastaja esimerkiksi olemassa oleville kahdennetuille sähkönsyöttölaitteistoille tai -kaapeleille.

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1 esittää erään esillä olevan keksinnön mukaisen piirikaavion hissijärjestelmän varavoimalähteelle, jolla voidaan varastoida sähköenergiaa.

KEKSINNÖN YKSITYISKOHTAINEN KUVAUS

Esillä olevassa keksinnössä korkean jännitteen tarjoava superkondensaattoristo kytketään hissijärjestelmän voimanlähteeksi käyttäen yksinkertaisia kytkinkomponentteja. Koska superkondensaattorin hinta laskee jatkuvasti ja niillä voidaan saada aikaan korkeita lähtöjännitteitä, sopivat ne hyvin hissijärjestelmän sähköenergiavarastoksi. Edullisesti ratkaisu superkondensaattorien liittämiseksi hissijärjestelmään on sähkömekaaninen, jolloin kehityskulut eri ulostulotehojen ja/tai eri energian varastointikapasiteetin mukaisille sovelluksille ovat pienet.

Esillä olevan keksinnön mukainen sähköenergian varasto kytkinjärjestelyineen ja muine tarvittavine piirikomponentteineen on esitetty kuviossa 1.

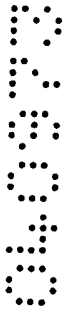
Kuvion 1 piirikaaviossa korkean jännitteen antava superkondensaattoristo 19 on kytketty hissijärjestelmän moottorin 13 sähkönsyöttöön. Superkondensaattoristo 19 muodostuu usean superkondensaattorin muodostamasta yh-

distelmästä, jossa kondensaattorit tyypillisesti ovat sarjaankytkettyjä. Esillä olevan keksinnön erään esimerkin mukaan superkondensaattoriston 19 navoista saatava jännite on 700 voltin suuruinen. Tämä vastaa superkondensaattoriston varauskyvyn eli kapasitanssin arvon saamista jopa kymmeneen faradiin saakka, kun esimerkiksi tavallisissa piirisovelluksissa tyypillisesti käytettävien kondensaattorien kapasitanssit ovat enimmillään joidenkin millifaradien suuruusluokkaa.

10 Superkondensaattoristo varastoi sähköenergiaa siten, että vähäisen sähkökulutuksen aikana talletettu energia voidaan käyttää silloin, kun moottori tarvitsee enemmän sähköenergiaa. Tästä seuraa kulujen pienentymistä energiansäästön seurauksena.

15 Piirikaaviossa kolmivaiheinen vaihtovirta ohjataan syöttönä tasasuuntaajalle 10. Tasasuunnattu signaali kytketään ns. DC-kondensaattorille 11, joka varautuu välittömästi, kun se on kytketty tehonsyöttöön tasasuuntaajan 10 kautta. Hissi kykenee toimimaan normaalisti, vaikka superkondensaattoristossa 19 ei olisi sikaan varausta. Energiavaraston 19 sisältämä kytkennän DC-osa puolestaan ohjataan vaihtosuuntaajalle 12, jonka ulostulona saadaan tarvittava vaihtovirta hissin kulkua ohjaavalle moottorille 13. Vaihtosuuntaajan antama ulostuloteho on keksinnön esimerkissä kymmenen ja sadan kilowatin välillä.

25 Kondensaattoristo 19 on kytketty kolmella haaralla tasasuunnattuun signaaliin. Näistä kuvion 1 mukainen keskimmäinen haara on ns. esivaraushaara, johon kuuluu esivaraustavastus 18 ja esivarauskytkin 15. Kun hissi ajaa muutamia matkoja järjestelmän käynnistyneen jälkeen, varautuu kondensaattoristo 19 samalla, kun esivarauskytkin 15 on suljettu. Varaaminen tapahtuu käytännössä hissin ollessa pysähdyksissä. Myös korin matkat kevyellä kuormalla, jolloin tarvittava moottorin



teho on pieni, antavat mahdollisuuden kondensaattoriston 19 esilataamiseen esivaraushaaran kautta. Haluttu varaamiseen vaadittava aika määrää vastuksesta 18 aiheutuvat kustannukset. Eräässä keksinnön esimerkissä
5 vastuksen suuruus on 100Ω .

Kun superkondensaattori 19 on varautunut niin, että sen navoissa on sama jännite kuin DC-kondensaattorissa 11, esivarauskytkin 15 avataan ja varauskytkin 14 suljetaan. Varauskytkin 14 sijaitsee ns. varaushaarassa, jossa sijaitsee kytkimen 14 lisäksi sarjassa diodi 17. Diodi 17 sallii virran kulun vain niin päin, että kondensaattoriston latautuminen on mahdollista. Purkautumista ei sallita varaushaaran diodin 17 kautta. Kun
15 varaushaara on suljettuna, kasvaa superkondensaattoriston 19 jännite DC-kondensaattorin 11 jännitettä suuremmaksi, koska jarrutuksessa saatavaa energiaa saadaan säilöön energiavarastona toimivaan kondensaattoristoon 19. Koska jännite kondensaattoriston 19 yli
20 on DC-jännitettä korkeampi, voidaan kondensaattoriston 19 energiaa kytkeä moottorille 13 ja samalla vähentää virtaa, joka saadaan verkkosyötöstä tasasuuntaajan 10 kautta. Kytkentä tehdään sulkemalla purkuhaaran kytkin 16 muiden kytkimien ollessa avoimena. Kun kondensaattoriston 19 jännite on laskenut DC-kondensaattorin nimellisjännitteen suuruiseksi, katkaistaan purkuhaara avaamalla purkukytkin 16.
25

Milloin tahansa esivarauskytkimellä 15 voidaan sulkea
30 esivaraushaara ja tällä tavoin ladata DC-kondensaattoria 11 kondensaattoriston 19 energialla. Näin voidaan estää haitallinen purkukytkimessä 16 ilmenevä virtapiikki, joka syntyisi kondensaattoreiden jännite-eron seurauksena kytkimen 16 sulkuhetkellä.
35

Energia, joka matalan tehonkulutuksen aikana saadaan talteen kondensaattoristoon 19, voidaan käyttää myö-

hempien hissiajosten aikana, jos tällöin on tarvetta
suureen syöttötehoon esimerkiksi johtuen suuresta mat-
kustajakuormasta. Kondensaattoristosta 19 aiheutuva
energiansäästö verrattuna järjestelmään ilman keksin-
5 nön mukaista energiavarastoa on suunnilleen 50 pro-
senttia.

Edellä kuvatussa keksinnön sisältävässä normaalien toi-
minnan tilassa superkondensaattoriston 19 energiakapa-
10 siteetista saadaan käytettyä noin 40 prosenttia ja
kondensaattoriston 19 jännite vaihtelee 550 voltin ja
700 voltin välillä.

Toinen esillä olevan keksinnön käyttöön liittyvä his-
15 sien toimintatila on hissien hätäkäyttö. Tällä tarkoi-
tetaan verkkosyötön katkeamista jostain syystä, jol-
loin seurauksena ilman varmistusjärjestelmää olisi
hissien pysähtyminen kesken matkan vaikkapa kerrosten
väliin. Esillä olevan keksinnön mukaista sähköenergian
20 varastoa voidaan käyttää tällöin varavoiman lähteenä.
Hätätilamoodissa on tarkoituksenmukaista ajaa hissiä
pienemmällä nopeudella kuin normaalissa toimintatilas-
sa. Tästä seuraa se, että kondensaattoriston 19 jänni-
te voi laskea 200 - 300 voltin suuruusluokkaan. Koska
25 edelleen kondensaattorin energia on verrannollinen
kondensaattorin jännitteen neliöön, voidaan likimäärin
80-90 % varatun kondensaattoriston 19 energiasta hyö-
dyntää hätätilassa. Vaihtosuuntaaja 12 pystyy takaa-
maan moottorille 13 riittävän vääntömomentin, kunhan
30 DC-jännite (vaihtosuuntaajan 12 syötössä) pysyy välil-
lä 200 ... 700 V, vaikka vaihtosuuntaajan syötössä on
hätätilamoodin mukaisesti kytkeytyneenä ainoastaan
kondensaattoristo 19 kytkimen 16 ollessa suljettu.

35 Hissien kulkua ohjaava ohjauslogiikka sisältää myös
hätätilojen ohjauksen. Käytännössä hätätilaohjaus on
kytketty kytkimelle 16, jota voidaan sulkea ja avata

tarpeen mukaan. Vaihtosuuntaaja 12 toimii edellä mainitun lisäksi myös jännitteen suuruutta ohjaavana komponenttina. Näin moottorille saadaan aina oikean suuruinen syöttöjännite ja edelleen haluttu vääntömomentti moottorilta hisseille. Hätätilatoiminnossa on myös se tärkeää, että hätätilassa tarvittavien komponenttien määrä on mahdollisimman pieni. Näin taataan myös hätätilan toiminta ja riski hissijärjestelmän täydelliseen toiminnan keskeytymiseen pienenee.

10

Kytkimet 14, 15, 16 voivat olla sähkömekaanisia tai puolijohdekytkimiä tai osa kytkimistä voi olla sähkömekaanisia ja osa puolijohdekytkimiä. Kytkimenä voidaan käyttää muunkin laista soveltuvaa elintä.

15

Keksintöä ei rajata pelkästään edellä esitettyjä sovellusesimerkkejä koskevaksi, vaan monet muunnokset ovat mahdollisia pysyttäessä patenttivaatimusten määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

P
R
O
S
ES
U
R
T
A

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä hissijärjestelmässä tarvittavan sähköenergian varastoimiseksi ja varavoiman toimittamiseksi hissijärjestelmälle, jossa menetelmässä

5 sijoitetaan superkondensaattori (19) hissien moottorin (13) sähkönsyöttöpiiriin;

superkondensaattoriin (19) esivarataan sähköenergiaa järjestelmän käynnistyttyä jälkeen;

10 varataan superkondensaattoriin (19) sähköenergiaa hissien oleellisesti pienen energiankulutuksen aikana sulkeamalla varauskytkin (14); ja

15 puretaan superkondensaattorilta (19) moottorille (13) sähköenergiaa hissien oleellisesti suuren energiankulutuksen aikana tai sähkönsyötön puuttuessa sulkeamalla purkukytkin (16), **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

20 ohjataan esivarausvirta suljetun esivarauskytkimen (15) ja vastuksen (18) sarjaankytkennän muodostaman ensimmäisen kytkinhaaran kautta superkondensaattorille (19).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

25 ohjataan varausvirta varauskytkimen (14) ja diodin (17) sarjaankytkennän muodostaman toisen kytkinhaaran kautta superkondensaattorille (19).

30 3.- Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-2 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

ohjataan purkuvirta purkukytkimen (16) muodostaman kolmannen kytkinhaaran kautta superkondensaattorilta (19) moottorille (13).

35

4. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

5 ohjataan sähkönsyöttönä saatava vaihtosähköenergia tasasuuntaajaan (10);

kytketään ensimmäinen (18, 15), toinen (17, 14) ja kolmas (16) kytkinhaara rinnan tasasuunnattuun sähkönsyöttösignaaliin;

10 kytketään kytkinhaarojen rinnankytkentä sarjaan superkondensaattorin (19) kanssa;

ohjataan tasasuunnattu sähkönsyöttösignaali vaihtosuuntaajaan (12); ja

ohjataan vaihtosuunnattu sähkönsyöttösignaali moottorille (13).

15

5. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

20 kytketään tasasuuntaajan (10) ulostulosignaalin napoihin DC-kondensaattori (11).

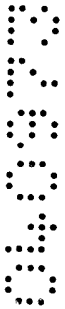
6. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

25 varataan superkondensaattoriin (19) sähköenergiaa hissien pysähdysten aikana tai hissien kulkiessa kevyellä kuormalla.

30 7. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-6 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

varataan superkondensaattoriin (19) sähköenergiaa hissien jarruttaessa.

35 8. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-7 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** menetelmä edelleen käsittää vaiheet:



esivarataan superkondensaattoria (19) sulkemalla esivarauskytkin (15) superkondensaattorin (19) jännitteen ollessa pienempi kuin DC-kondensaattorin (11) jännite;

5 avataan esivarauskytkin (15) superkondensaattorin (19) jännitteen saavuttaessa DC-kondensaattorin (11) jännitteen arvon; ja

varataan superkondensaattoria (19) sulkemalla varauskytkin (14) ja avaamalla purkukytkin (16).

10

9. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-8 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

15 puretaan superkondensaattorilta (19) moottorille (13) sähköenergiaa sulkemalla purkukytkin (16) superkondensaattorin jännitteen ollessa suurempi kuin DC-kondensaattorin (11) jännite ja avaamalla esivarauskytkin (15) sekä varauskytkin (14); ja

20 avataan purkukytkin (16) superkondensaattorin (19) jännitteen saavuttaessa DC-kondensaattorin (11) jännitteen arvon.

10. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-9 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

25 varataan DC-kondensaattoria (11) sulkemalla esivarauskytkin (15) superkondensaattorin (19) jännitteen ollessa suurempi kuin DC-kondensaattorin (11) jännite.

30 11. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-10 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

käytetään superkondensaattoria (19) varavoiman lähteenä sähkönsyötön katketessa;

35 ohjataan superkondensaattorilta (19) vaihtosuuntaajan (12) kautta moottorille normaalia käyttötilaa oleellisesti matalampi syöttöjännite; ja

liikutetaan hissiä normaalia käyttötilaa oleellisesti pienemmällä nopeudella.

12. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1-
5 11 mukainen menetelmä, **t u n n e t t u siitä, että** menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

käytetään superkondensaattoria (19) ylimääräisenä sähköenergian lähteenä hissin ollessa raskaasti kuormattu.

10

13. Järjestelmä hissijärjestelmässä tarvittavan sähköenergian varastoimiseksi ja varavoiman toimittamiseksi hissijärjestelmälle, joka järjestelmä käsittää:

15 ainakin yhden hissin;

hissyä liikuttelevan moottorin (13);

superkondensaattorin (19) sijoitettuna hissin moottorin (13) sähkönsyöttöpiiriin;

20 esivarauskytkimen (15) sähköenergian esivarauksen mahdollistamiseksi superkondensaattoriin (19) järjestelmän käynnistämisen jälkeen;

varauskytkimen (14) sähköenergian varaamisen mahdollistamiseksi superkondensaattoriin (19) hissin oleellisesti pienen energiankulutuksen aikana; ja

25 purkukytkimen (16) sähköenergian purun mahdollistamiseksi superkondensaattorilta (19) moottorille (13) hissin oleellisesti suuren energiankulutuksen aikana tai sähkönsyötön puuttuessa. **t u n n e t t u siitä, että** järjestelmä edelleen käsittää:

30 vastuksen (18) ja esivarauskytkimen (15) sarjaankytkennän muodostaman ensimmäisen kytkinhaaran esivarausvirran ohjaamiseksi superkondensaattorille (19).

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u siitä, että** järjestelmä edelleen käsittää:



varauskytkimen (14) ja diodin (17) sarjaankytkennän muodostaman toisen kytkinhaaran varausvirran ohjaamiseksi superkondensaattorille (19).

5 15. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-14 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** järjestelmä edelleen käsittää:

 purkukytkimen (16) muodostaman kolmannen kytkinhaaran purkuvirran ohjaamiseksi superkondensaattorilta
10 (19) moottorille (13).

 16. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-15 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** järjestelmä edelleen käsittää:

15 tasasuuntaajan (10) vaihtosähkösyötölle;
 ensimmäisen (18, 15), toisen (17, 14) ja kolmannen (16) kytkinhaaran muodostaman rinnankytkennän kytkettynä tasasuuntaajan (10) ulostuloon;

 kytkinhaarojen rinnankytkennän ja superkondensaattorin (19) sarjaankytkennän;

20 vaihtosuuntaajan (12) tasasuunnatulle sähkönsyötösignaalille; ja

 moottorin (13) kytkettynä vaihtosuuntaajan (12) ulostuloon.

25 17. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-16 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** järjestelmä edelleen käsittää:

 DC-kondensaattorin (11) kytkettynä tasasuuntaajan
30 (10) ulostulosignaalin napoihin.

 18. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-17 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u s i i t ä , e t t ä** järjestelmä edelleen käsittää:

35 superkondensaattorin (19) sähköenergian varaamiseksi hissien pysähdyksen aikana tai hissien kulkiessa kevyellä kuormalla.

19. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-18 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u siitä, että** järjestelmä edelleen käsittää:

5 superkondensaattorin (19) sähköenergian varaamiseksi hissin jarruttaessa.

20. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-19 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u siitä, että** järjestelmä edelleen käsittää:

10 esivarauskytkimen (15) superkondensaattorin (19) esivaraamiseksi superkondensaattorin (19) jännitteen ollessa pienempi kuin DC-kondensaattorin (11) jännite;

esivarauskytkimen (15) ohjaimen esivarauskytkimen (15) avaamiseksi superkondensaattorin (19) jännitteen 15 saavuttaessa DC-kondensaattorin (11) jännitteen arvon; ja

varauskytkimen (14) ohjaimen ja purkukytkimen (16) ohjaimen superkondensaattorin (19) varaamiseksi sulke- 20 malla varauskytkin (14) ja avaamalla purkukytkin (16).

21. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-20 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u siitä, että** järjestelmä edelleen käsittää:

25 purkukytkimen (16) superkondensaattorin (19) sähköenergian purkamiseksi moottorille (13) superkondensaattorin (19) jännitteen ollessa suurempi kuin DC-kondensaattorin (11) jännite ja esivarauskytkimen (15) sekä varauskytkimen (14) ollessa avoinna; ja

30 purkukytkimen (16) ohjaimen purkukytkimen (16) avaamiseksi superkondensaattorin (19) jännitteen saavuttaessa DC-kondensaattorin (11) jännitteen arvon.

22. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-21 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u siitä, että** 35 järjestelmä edelleen käsittää:

esivarauskytkimen (15) DC-kondensaattorin (11) varaamiseksi superkondensaattorin (19) jännitteen ollessa suurempi kuin DC-kondensaattorin (11) jännite.

5 23. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-22 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u siitä, että** järjestelmä edelleen käsittää:

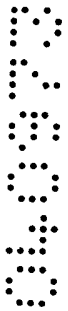
superkondensaattorin (19) varavoiman lähteenä sähkönsyötön katketessa;

10 ohjausvälineet normaalia käyttötilaa oleellisesti matalamman syöttöjännitteen ohjaamiseksi superkondensaattorilta (19) vaihtosuuntaajan (12) kautta moottorille (13); ja

15 moottorin (13) hissin liikuttamiseksi normaalia käyttötilaa oleellisesti pienemmällä nopeudella.

24. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 13-23 mukainen järjestelmä, **t u n n e t t u siitä, että** järjestelmä edelleen käsittää:

20 superkondensaattorin (19) ylimääräisenä sähköenergian lähteenä hissin ollessa raskaasti kuormattu.



PATENTKRAV

1. Förfarande för lagring av den elenergi som behövs i ett hisssystem samt leverans av reservkraft till hissystemet, i vilket förfarande

5 en superkondensator (19) placeras i hissmotorns (13) elmatningskrets;

superkondensatorn (19) förladdas med elenergi efter att systemet startats;

10 superkondensatorn (19) laddas med elenergi när hissen förbrukar väsentligen litet energi genom att laddningsbrytaren (14) stängs; och

från superkondensatorn (19) urladdas elenergi till motorn (13) när hissen förbrukar väsentligen mycket energi eller när elmatning saknas genom att 15 urladdningsbrytaren (16) stängs, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar steget:

förladdningsströmmen styrs till superkondensatorn (19) via en första kopplingsgren, bestående av en förladdningsbrytare (15) i serie med en resistor (18).

20

2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar steget:

25 laddningsströmmen styrs till superkondensatorn (19) via en andra kopplingsgren, bestående av en laddningsbrytare (14) i serie med en diod (17).

3. Förfarande enligt något av patentkraven 1-2, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare 30 omfattar steget:

urladdningsströmmen styrs från superkondensatorn (19) till motorn (13) via en tredje kopplingsgren, bestående av urladdningsbrytaren (16).

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar stegen:

den i form av elmatning erhållna
5 växelströmsenergin matas till en likriktare (10);

den första (18, 15), den andra (17, 14) och den tredje (16) kopplingsgrenen kopplas parallellt över den likriktade elmatningssignalen;

de parallellkopplade kopplingsgrenarna kopplas i
10 serie med superkondensatorn (19);

den likriktade elmatningssignalen styrs till en växelriktare (12); och

den växelriktade elmatningssignalen styrs till motorn (13).

15

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar steget:

en likströmskondensator (11) kopplas över
20 likriktarens (10) utgångsklämmor.

6. Förfarande enligt något av patentkraven 1-5, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar steget:

25 superkondensatorn (19) laddas med elenergi när hissen står eller går med låg belastning.

7. Förfarande enligt något av patentkraven 1-6, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare
30 omfattar steget:

superkondensatorn (19) laddas med elenergi när hissen bromsar.

8. Förfarande enligt något av patentkraven 1-7, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar stegen:

5 superkondensatorn (19) förladdas genom att förladdningsbrytaren (15) stängs när superkondensatorns (19) spänning är mindre än spänningen över likströmskondensatorn (11);

förladdningsbrytaren (15) öppnas när superkondensatorns (19) spänning når samma värde som spänningen över likströmskondensatorn (11); och

10 superkondensatorn (19) laddas genom att laddningsbrytaren (14) stängs och urladdningsbrytaren (16) öppnas.

15 9. Förfarande enligt något av patentkraven 1-8, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar stegen:

20 elenergi urladdas från superkondensatorn (19) till motorn (13) genom att urladdningsbrytaren (16) stängs när superkondensatorns spänning är större än spänningen över likströmskondensatorn (11) och genom att förladdningsbrytaren (15) och laddningsbrytaren (14) öppnas; och

25 urladdningsbrytaren (16) öppnas när superkondensatorns (19) spänning når samma värde som spänningen över likströmskondensatorn (11).

30 10. Förfarande enligt något av patentkraven 1-9, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar steget:

likströmskondensatorn (11) laddas genom att förladdningsbrytaren (15) stängs när superkondensatorns (19) spänning är större än spänningen över likströmskondensatorn (11).

11. Förfarande enligt något av patentkraven 1-10, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar stegen:

5 superkondensatorn (19) används som
reservkraftkälla vid avbrott i elmatningen;
från superkondensatorn (19) styrts via
växelriktaren (12) en väsentligt lägre
matningsspänning till motorn än vid det normala
10 drifttillståndet; och
hissen körs med en väsentligt lägre hastighet än
vid det normala drifttillståndet.

12. Förfarande enligt något av patentkraven
15 1-11, **kännetecknat av**, att förfarandet ytterligare omfattar stegen:

superkondensatorn (19) används som extra
elenergi källa när hissen är tungt belastad.

20 13. System för lagring av den elenergi som
behövs i ett hisssystem samt leverans av reservkraft
till hissystemet, vilket system omfattar:

 åtminstone en hiss;
 en motor (13) som driver hissen;
25 en superkondensator (19) som är placerad i
hissmotorns (13) elmatningskrets;
 en förladdningsbrytare (15) som möjliggör
förladdning av elenergi i superkondensatorn (19) efter
att systemet startats;
30 en laddningsbrytare (14) som laddar
superkondensatorn (19) med elenergi när hissen
förbrukar väsentligen litet energi; och
 en urladdningsbrytare (16) som möjliggör
urladdning av elenergi från superkondensatorn (19)

till motorn (13) när hissen förbrukar väsentligen mycket energi eller när elmatning saknas, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

5 en första kopplingsgren bestående av en resistor (18) i serie med en förladdningsbrytare (15) som styr förladdningsströmmen till superkondensatorn (19).

14. System enligt patentkrav 13, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

10 en andra kopplingsgren, bestående av en laddningsbrytare (14) i serie med en diod (17) som styr laddningsströmmen till superkondensatorn (19).

15 15. System enligt något av patentkraven 13-14, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

en tredje kopplingsgren, bestående av en urladdningsbrytare (16) som styr urladdningsströmmen från superkondensatorn (19) till motorn (13).

20

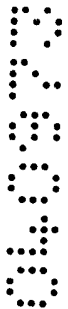
16. System enligt något av patentkraven 13-15, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

25 en likriktare (10) för växelströmsmatningen; parallellkopplingen av den första (18, 15), den andra (17, 14) och den tredje (16) kopplingsgrenen kopplad parallellt över likriktarens (10) utgång;

en seriekoppling av kopplingsgrenarnas parallellkoppling och superkondensatorn (19);

30 en växelriktare (12) för den likriktade elmatningssignalen; och

motorn (13) kopplad till växelriktarens (12) utgång.



17. System enligt något av patentkraven 13-16, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

5 en likströmskondensator (11) kopplad över likriktarens (10) utgångsklämmor.

18. System enligt något av patentkraven 13-17, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

10 en superkondensator (19) som laddas med elenergi när hissen står eller går med låg belastning.

19. System enligt något av patentkraven 13-18, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

en superkondensator (19) som laddas med elenergi när hissen bromsar.

20 20. System enligt något av patentkraven 13-19, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

25 en förladdningsbrytare (15) som förladdar superkondensatorn (19) när superkondensatorns (19) spänning är mindre än spänningen över likströmskondensatorn (11);

ett styrdon för förladdningsbrytaren (15) som öppnar denna när superkondensatorns (19) spänning når samma värde som spänningen över likströmskondensatorn (11); och

30 ett styrdon för laddningsbrytaren (14) och ett styrdon för urladdningsbrytaren (16) som laddar superkondensatorn (19) genom att laddningsbrytaren (14) stängs och urladdningsbrytaren (16) öppnas.

21. System enligt något av patentkraven 13-20, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

5 en urladdningsbrytare (16) som urladdar elenergi från superkondensatorn (19) till motorn (13) när superkondensatorns (19) spänning är större än spänningen över likströmskondensatorn (11) och när förladdningsbrytaren (15) och laddningsbrytaren (14) är öppna; och

10 ett styrdon för urladdningsbrytaren (16) som öppnar denna när superkondensatorns (19) spänning når samma värde som spänningen över likströmskondensatorn (11).

15 22. System enligt något av patentkraven 13-21, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

20 en förladdningsbrytare (15) som laddar likströmskondensatorn (11) när superkondensatorns (19) spänning är större än spänningen över likströmskondensatorn (11).

25 23. System enligt något av patentkraven 13-22, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

användning av superkondensatorn (19) som reservkraftkälla vid avbrott i elmatningen;

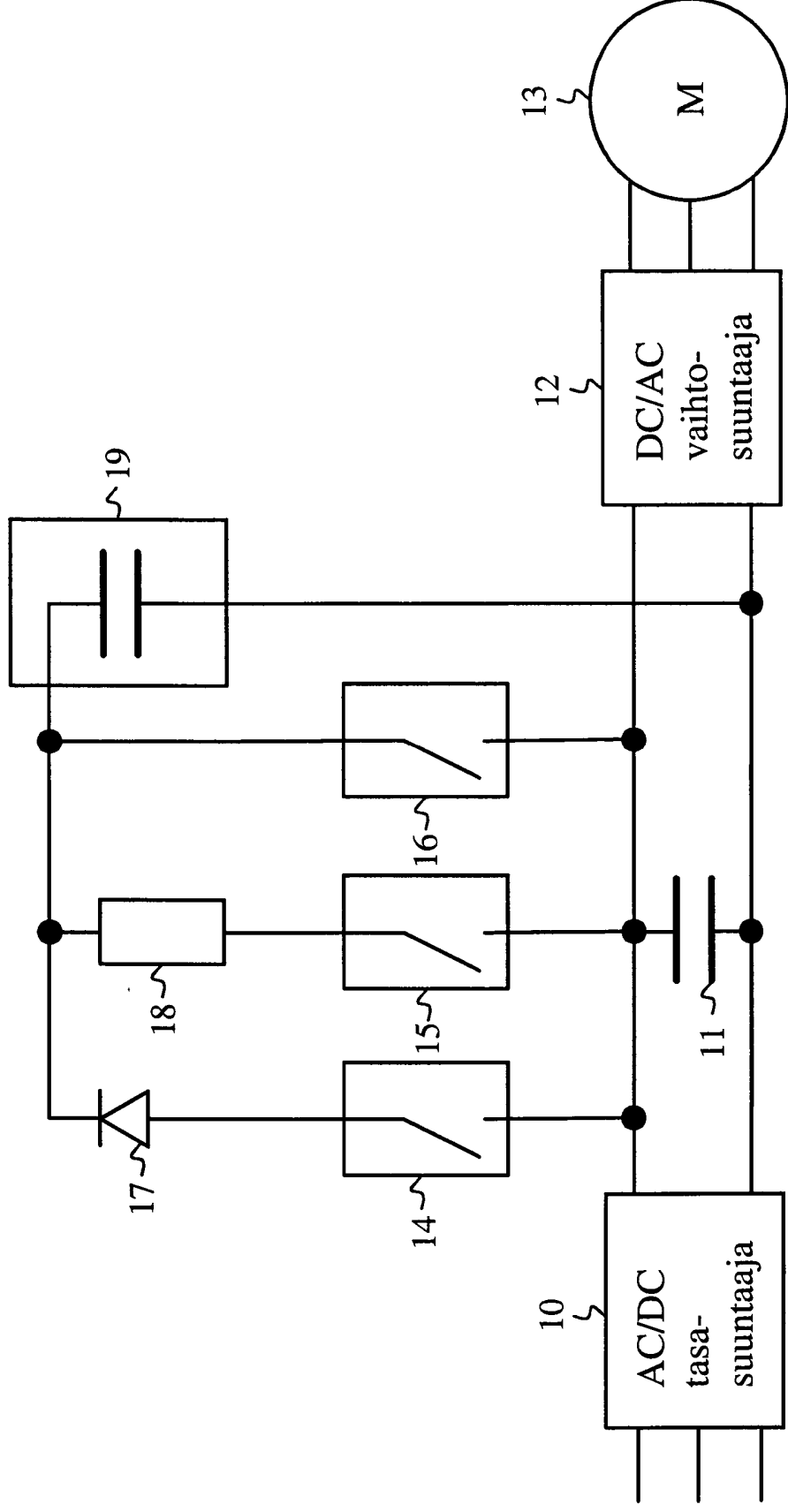
30 styrutrustning som från superkondensatorn (19) styr en väsentligt lägre matningsspänning än vid det normala drifttillståndet via växelriktaren (12) till motorn (13); och

en motor (13) som kör hissen med en väsentligt lägre hastighet än vid det normala drifttillståndet.

24. System enligt något av patentkraven 13-23, **kännetecknat av**, att systemet ytterligare omfattar:

5 en superkondensator (19) som används som extra elenergiälla när hissen är tungt belastad.





Kuvio 1