



FI000120809B



(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 120809 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.03.2010

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

H02M 5/00 (2006.01)
G06F 11/14 (2006.01)
G06F 11/20 (2006.01)
H02P 5/00 (2006.01)

SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20075838

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag

26.11.2007

(24) Alkupäivä - Löpdag

26.11.2007

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

27.05.2009

(73) Haltija - Innehavare

1 • **ABB Oy**, Strömbergintie 1, 00380 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • **Kangas, Jani**, Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)
2 • **Metso, Vesa**, Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Kolster Oy Ab, Iso Rooberinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Taajuusmuuttaja ja menetelmä taajuusmuuttajan muistiin talletetun datan ylläpitämiseksi
Frekvensomvandlare samt förfarande för att upprätthålla data som lagrats i en frekvensomvandlares minne

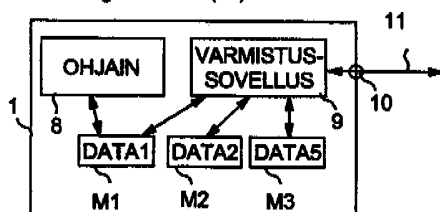
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP 1184493 A2, JP 6189561 A, JP 2001151477 A, JP 2004064866 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämän keksinnön kohteena on taajuusmuuttaja (1), joka käsittää muistin (M1) datan tallentamiseksi, ohjaimen (8) taajuusmuuttajan toiminnan ohjaamiseksi muistiin (M1) tallennettua dataa (DATA1) hyödyntämällä, ja rajapinnan (10) taajuusmuuttajan kytkemiseksi muihin taajuusmuuttajiin. Tehokkaan ja yksinkertaisen varmuuskopiointin sekä varmuuskopion palauttamisen saavuttamiseksi taajuusmuuttaja käsittää varmistussovelluksen (9), joka varmuuskopioi taajuusmuuttajan muistiin (M1) tallennettua dataa (DATA1) hakemalla taajuusmuuttajan muistiin tallennettua dataa, ja lähettämällä haetun datan rajapinnan (10) kautta ainakin yhdelle toiselle taajuusmuuttajalle tallennettavaksi mainitun ainakin yhden toisen taajuusmuuttajan muistiin (M2, M3), ja ylläpitää ainakin yhden toisen taajuusmuuttajan varmuuskopiota (DATA2, DATA5) tallentamalla mainitulta ainakin yhdeltä toiselta taajuusmuuttajalta rajapinnan (10) välityksellä vastaanotettavaa dataa muistiin (M2, M3).

Föreliggande uppfinning avser en frekvensomvandlare (1), som omfattar ett minne (M1) för lagring av data, en styrenhet (8) för styrning av frekvensomvandlarens funktion genom att utnyttja i minnet (M1) lagrade data (DATA1), och ett gränssnitt (10) för koppling av frekvensomvandlaren till andra frekvensomvandlare. För att åstadkomma en effektiv och enkel säkerhetskopiering samt återställning av en säkerhetskopia omfattar frekvensomvandlaren en säkerhetstillämpning (9), som säkerhetskopierar i frekvensomvandlarens minne (M1) lagrade data (DATA1) genom att söka data som lagrats i frekvensomvandlarens minne och sända sökta data via gränssnittet (10) till åtminstone en annan frekvensomvandlare för lagring i nämnda åtminstone en frekvensomvandlares minne (M2, M3), och upprätthåller åtminstone en annan frekvensomvandlares säkerhetskopia (DATA2, DATA5) genom att i minnet (M2, M3) lagra data som mottas via gränssnittet (10) från nämnda åtminstone en annan frekvensomvandlare.



Taajuusmuuttaja ja menetelmä taajuusmuuttajan muistiin tallennetun datan ylläpitämiseksi

Keksinnön ala

Tämä keksintö koskee taajuusmuuttajaa ja erityisesti taajuusmuuttajan datan varmuuskopiointia.

Tekniikan tason kuvaus

Taajuusmuuttajan käyttöönoton yhteydessä on lähes poikkeuksetta tarve yksilöidä taajuusmuuttajan toimintaa juuri kyseessä olevaa käyttökohdetta varten. Käytännössä tämä tapahtuu tallentamalla dataa taajuusmuuttajan muistiin. Kyseessä voi olla yksi tai useampi tietokoneohjelma tai tietokoneohjelman osa, joka tallennetaan taajuusmuuttajan muistiin käytettäväksi ohjaimen toimesta taajuusmuuttajan käytön aikana. Vaihtoehtoisesti kyseessä voi olla parametreja, joilla taajuusmuuttajan asetukset ja toiminta saadaan halutuiksi. Tällaisia parametreja voidaan syöttää taajuusmuuttajalle jopa useita kymmeniä tai satoja sen käyttöönoton yhteydessä.

Tekniikan tason mukaisiin taajuusmuuttajiin liittyy se ongelma, että niiden muistissa olevan datan varmuuskopioiminen on hankalaa. Käytännössä tehokkaan varmuuskopioinnin toteuttaminen vaatii taajuusmuuttajan käyttäjältä manuaalisia toimenpiteitä, joilla varmuuskopio saadaan siirrettyä taajuusmuuttajalta ulkoiseen muistivälineeseen. Lisäksi varmuuskopion palauttaminen tarvittaessa taajuusmuuttajan käyttöön on hankalaa.

Keksinnön yhteenveto

Tämän keksinnön tarkoitus on ratkaista edellä selostettu ongelma ja tarjota käyttöön uuden tyyppinen ratkaisu taajuusmuuttajan varmuuskopioinnin toteuttamiseksi. Tämä päämäärä saavutetaan itsenäisen patenttivaatimuksen 1 mukaisella taajuusmuuttajalla ja itsenäisen patenttivaatimuksen 10 mukaisella menetelmällä.

Keksinnössä hyödynnetään eri taajuusmuuttajien yhteistoimintaa tehokkaan ja käyttäjäystävällisen varmuuskopioinnin aikaansaamiseksi. Toisiinsa tiedonsiirtoyhteydessä olevat taajuusmuuttajat voivat lähettää varmuuskopioitavan datan toisilleen säilytettäväksi ja palautettavaksi tarpeen ilmaantuessa. Varmuuskopioinnista sekä varmuuskopion palauttamisesta tulee näin ollen helpompaa ja tehokkaampaa.

Keksinnön mukaisen taajuusmuuttajan edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista.

Kuvioiden lyhyt kuvaus

- Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti lähemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista:
- kuvio 1 havainnollistaa taajuusmuuttajien varmuuskopiointia,
 - kuvio 2 on lohkokaavio taajuusmuuttajasta,
 - kuvio 3 havainnollistaa ensimmäistä suoritusmuotoa,
 - kuvio 4 havainnollistaa toista suoritusmuotoa,
 - kuvio 5 havainnollistaa kolmatta suoritusmuotoa,
 - kuvio 6 havainnollistaa neljättä suoritusmuotoa, ja
 - kuvio 7 havainnollistaa taajuusmuuttajien välistä kytkentää.

Ainakin yhden suoritusmuodon kuvaus

- Kuvio 1 havainnollistaa taajuusmuuttajien varmuuskopiointia. Kuviossa 1 nähdään viisi taajuusmuuttajaa 1 - 5, joilla jokaisella on muisti M1, jossa ylläpidetään dataa DATA1 - DATA5, jota kyseisten taajuusmuuttajien ohjaimet hyödyntävät taajuusmuuttajien ohjaamiseksi niiden toiminnan aikana. Datalla tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi ohjelmia tai niiden osia ja parametreja joilla määritellään erilaisia asetusarvoja taajuusmuuttajien toiminnalle.

- Taajuusmuuttajat 1 - 5 on rajapinnan välityksellä kytketty toisiinsa. Kuvion 1 esimerkissä tämä rajapinta muodostuu käytännössä liittimistä, joihin kaapelit 6 ja 7 on kytketty. Kaapeli 7 ei ole välttämätön, mutta sen käytöllä saavutetaan se etu, että vian ilmetessä jossakin kaapelissa 6 tai kun jokin taajuusmuuttajista 1 - 5 poistetaan tai vikaantuu ja kaapeleiden 6 muodostama ketju katkeaa, voivat kaikki jäljellä olevat taajuusmuuttajat edelleen kommunikoida toistensa kanssa.

- Kuvion 1 taajuusmuuttajat käsittävät varmistussovelluksen, joka huolehtii taajuusmuuttajien varmuuskopiointista hakemalla niiden muistista M1 dataa, ja lähettämällä kopion haetusta datasta edellä mainitun rajapinnan kautta ainakin yhdelle toiselle taajuusmuuttajalle tallennettavaksi muistiin M2 tai M3. Kuvion 1 tapauksessa on esimerkinomaisesti esitetty, että jokaisen taajuusmuuttajan muistissa M1 ylläpidettävästä datasta ylläpidetään varmuusko-

piota kahden toisen taajuusmuuttajan muistissa M2 ja M3. Tämä ei ole kaikissa suoritusmuodoissa välttämätöntä, koska jo yhdessä toisessa taajuusmuuttajassa ylläpidettävällä varmuuskopiolla riski datan tuhoutumisesta pienentyy huomattavasti. Kuitenkin kahdessa eri taajuusmuuttajassa ylläpidettävällä
 5 varmuuskopiolla riski pienenee vieläkin enemmän, koska tällöin data ei tuhoudu vaikka se menetettäisiin samanaikaisesti kahdessa eri taajuusmuuttajassa.

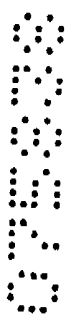
Edellä on kuvioon 1 viitaten esitetty, että data ja varmuuskopiot ylläpidetään muisteissa M1, M2 ja M3. Käytännössä kyseiset muistit voidaan toteuttaa yksittäisellä muistivälineellä, jossa ylläpidetään sekä taajuusmuuttajan omaa dataa että muiden laitteiden kopioita, tai vaihtoehtoisesti kahdella tai
 10 useammalla muistivälineellä. Muistivälineenä voi toimia esimerkiksi muistipiiri tai kovalevy.

Kuviosta 1 poiketen on ajateltavissa, että esimerkiksi taajuusmuuttajan 1 varmuuskopioita ei ylläpidetä kokonaisuudessaan taajuusmuuttajien 2
 15 ja 3 muisteissa kuten kuviossa on esitetty, vaan että varmuuskopiot on hajautettu. Näin ollen ensimmäinen varmuuskopio voi olla jaettu esimerkiksi taajuusmuuttajien 2 ja 3 välillä, ja toinen taajuusmuuttajien 3 ja 5 välillä.

Kuvio 2 on lohkokaavio kuvion 1 taajuusmuuttajasta 1. Taajuusmuuttajaan 1 kuuluu ohjain 8 joka muistiin M1 tallennetun datan DATA1 perusteella ohjaa taajuusmuuttajan toimintaa sen toiminnan aikana. Taajuusmuuttajaan 1 kuuluu lisäksi varmistussovellus 9, joka huolehtii taajuusmuuttajan muistiin M1 tallennetun datan varmuuskopioinnista sekä muisteissa M2 ja M3 ylläpidettävien muiden taajuusmuuttajien varmuuskopioista DATA2 ja DATA3. Ohjain ja varmistussovellus voidaan käytännössä toteuttaa piiriratkaisuilla tai yhdellä tai useammalla prosessorilla joka suorittaa määrättyä tietokoneohjelmaa.
 25

Taajuusmuuttaja 1 kommunikoi tässä esimerkissä muiden taajuusmuuttajien kanssa rajapinnan 10 kautta, jonka kautta taajuusmuuttaja 1 on kytketty väylään 11. Taajuusmuuttajien välinen tiedonsiirtotekniikka voi olla UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter), I2C (Inter-Integrated Circuit),
 30 Ethernet, Field Bus, Bluetooth, WLAN (Wireless Local Area Network) tai mikä tahansa muu käytännöllinen tapa siirtää digitaalista dataa laitteiden välillä.

Kuvio 3 havainnollistaa ensimmäistä suoritusmuotoa taajuusmuuttajan toiminnasta. Esimerkiksi kuvioden 1 ja 2 yhteydessä esitetyt taajuusmuuttajat voidaan järjestää toimimaan kuvion 3 vuokaavion mukaisesti.



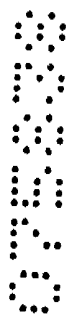
Esimerkiksi taajuusmuuttajan käyttöönoton yhteydessä määräytyy se tai ne taajuusmuuttajat, joille käyttöönotettava taajuusmuuttaja lähettää varmuuskopionsa ja jolta se vastaanottaa muistissa ylläpidettäväksi varmuuskopioita. Tämä voi tapahtua usealla vaihtoehdoisella tavalla, kuten esimerkiksi:

5 1) taajuusmuuttajan käyttäjä syöttää taajuusmuuttajalle tiedon ainakin yhdestä toisesta taajuusmuuttajasta, jolle varmuuskopio tulee lähettää. Tieto voi muodostua esimerkiksi liittimestä, jonka kautta varmuuskopio tulee lähettää ja johon varmuuskopion vastaanottava taajuusmuuttaja on kaapelilla kytketty, tai toisen taajuusmuuttajan tunnisteesta (nimi, sarjanumero tai osoite),
10 jolle lähetettävä varmuuskopio on osoitettava kun taajuusmuuttaja lähettää sen väylän välityksellä.

2) taajuusmuuttaja on käynnistyksen yhteydessä järjestetty väylän välityksellä lähettämään ennalta määrätyn viestin, jolla se ilmoittaa väylään liittymisensä, ja vasteena tälle viestille vastaanottamaan muilta väylään liitetyiltä taajuusmuuttajilta tiedon näiden tunnisteista. Näin ollen taajuusmuuttaja saa tiedon kaikkien niiden muiden taajuusmuuttajien tunnisteista, joihin sillä on yhteys väylän välityksellä. Tämän jälkeen taajuusmuuttaja voi määrätyn algoritmin perusteella valita sen tai ne toiset taajuusmuuttajat, joille se lähettää varmuuskopionsa. Vaihtoehtoisesti jokin väylään kytketyistä taajuusmuuttajista voi
15 toimia master-taajuusmuuttajana, joka lähettää taajuusmuuttajalle tiedon niiden taajuusmuuttajien tunnisteista, joille varmuuskopio tulee lähettää.

Kun taajuusmuuttajalla on tiedossa se tai ne muut taajuusmuuttajat, joille sen tulee lähettää varmuuskopionsa tarkistaa taajuusmuuttajan varmistussovellus lohossa A onko datan varmuuskopiointi ajankohtainen. Varmuuskopiointi voi tulla ajankohtaiseksi esimerkiksi kun taajuusmuuttajan käyttäjä syöttää taajuusmuuttajalle määrätyn ohjauskäskyn, kun ennalta määrätty aika on kulunut edellisestä varmuuskopioinnista, kun tietyn kokoinen varmuuskopioimaton datamäärä on tallennettu taajuusmuuttajan muistiin M1, tai kun taajuusmuuttaja siirtyy ennalta määrättyyn toimintatilaan. Tällainen toimintatila voi
25 olla esimerkiksi käyttäjän syöttämien parametrien tallennus muistiin tai ohjelmistopäivityksen tallentaminen taajuusmuuttajan muistiin.

Mikäli datan varmuuskopiointi on ajankohtaista hakee varmistussovellus lohossa B taajuusmuuttajan muistista dataa, ja lähettää haetun datan rajapinnan kautta ainakin yhdelle toiselle taajuusmuuttajalle, jossa varmuuskopioita ylläpidetään. Muistista haettava data voi tällöin tilanteesta riippuen muo-
35



dostua muistin M1 koko datasisällöstä tai vain tietystä muistiin tallennetusta datasta, jolloin kyseessä voi olla se data, joka on tallennettu muistiin sen jälkeen kun varmuuskopiointia on viimeksi toteutettu. Tämän tiedon ylläpitämiseksi varmistussovellus 9 ylläpitää edullisesti luetteloja josta ilmenee mitä dataa on varmuuskopioitu ja milloin.

Lohkossa C varmistussovellus vastaanottaa varmuuskopion toiselta taajuusmuuttajalta rajapinnan välityksellä, jonka kautta kyseiset taajuusmuuttajat ovat toistensa kanssa tiedonsiirtoyhteydessä. Vastaanotetun varmuuskopion varmistussovellus 9 tallentaa lohkoissa D muistiin M2 tai M3.

Lohkossa E tarkistetaan onko varmistussovellus 9 vastaanottanut pyynnön sen muistissa M2 tai M3 ylläpidettävän varmuuskopion palauttamiseksi toiselle taajuusmuuttajalle. Tällaisen pyynnön taajuusmuuttajan varmistussovellus 9 voi vastaanottaa taajuusmuuttajan käyttäjältä esimerkiksi käyttöliittymän välityksellä, tai vaihtoehtoisesti toiselta taajuusmuuttajalta sen rajapinnan kautta, jonka välityksellä kyseisillä taajuusmuuttajilla on tiedonsiirtoyhteys toisiinsa. Tällöin esimerkiksi käyttäjä on manuaalisesti käyttöliittymän välityksellä voinut antaa kyseiselle toiselle taajuusmuuttajalle käskyn pyytää varmuuskopion palauttamista. Eli uuden taajuusmuuttajan asennuksen yhteydessä käyttäjä määrittelee uuden taajuusmuuttajan tunnisteeksi sen korvaaman rikkoontuneen taajuusmuuttajan tunnisteen, ja liipaisee uuden taajuusmuuttajan lähettämään väylälle pyynnön kyseisen tunnisteen omaavan taajuusmuuttajan varmuuskopion palauttamiseksi. Muut väylään kytketyt taajuusmuuttajat vastaanottavat tämän pyynnön, ja kyseisen varmuuskopion ylläpitävä taajuusmuuttaja havaitsee pyyntöön sisältyvän tunnisteen perusteella, että sillä on muistissa M2 tai M3 pyydetty varmuuskopio.

Mikäli lohkoissa E havaitaan, että pyyntö varmuuskopion palauttamiseksi on vastaanotettu, lähettää varmistussovellus 9 lohkoissa F kopion muistiin M2 tai M3 tallennetusta varmuuskopiosta rajapinnan välityksellä sille taajuusmuuttajalle, jonka osalta kyseistä varmuuskopiota on ylläpidetty.

Kuvio 4 havainnollistaa toista suoritusmuotoa taajuusmuuttajan toiminnasta. Kuvion 4 suoritusmuoto vastaa erittäin pitkälle kuvion 3 suoritusmuotoa, minkä vuoksi kuvion 4 suoritusmuotoa seuraavassa selostetaan ensisijaisesti tuomalla esille näiden suoritusmuotojen välisiä eroja.

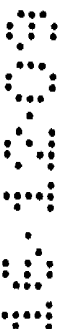
Kuvion 4 suoritusmuotoon ei sisälly lohkon E vaihetta, vaan tämän sijasta lohko G, jossa tarkistetaan onko defektoitu käyttökatkos taajuusmuutta-

jassa, jonka varmuuskopio on tallennettu taajuusmuuttajan muistiin M2 tai M3. Tämä merkitsee, että kuvion 4 suoritusmuodossa taajuusmuuttajan varmistussovellus 9 monitoroi rajapinnan välityksellä sen tai niiden taajuusmuuttajien toimintaa, joiden osalta muistissa M2 tai M3 ylläpidetään varmuuskopiota. Monitorointiin voi toteutuksesta riippuen sisältyä, että taajuusmuuttaja määrävällein lähettää ennalta määrätyn viestin taajuusmuuttajille, jonka varmuuskopiota se ylläpitää, ja vasteena tälle lähetetyille viestille vastaanottaa ennalta määrätyn vastauksen, mikäli käyttökatkosta ei ole ilmaantunut.

Käyttökatkoksella tarkoitetaan, että toiseen taajuusmuuttajaan ei saada yhteyttä. Kyse voi olla toisen taajuusmuuttajan toimintakatkoksesta tai katkoksesta näiden taajuusmuuttajien välisessä tiedonsiirtoyhteydessä. Varmistussovellus 9 voi olla konfiguroitu automaattisesti lähettämään lohossa F kopion sen muistissa M2 tai M3 ylläpidettävästä varmuuskopiosta toiselle taajuusmuuttajalle, kun tämän taajuusmuuttajan osalta detektoitu käyttökatkos on päättynyt. Näin ollen kyseinen toinen taajuusmuuttaja voi automaattisesti esimerkiksi toimintahäiriön jälkeen saada käyttöönsä varmuuskopion, joka täten saadaan tarvittaessa automaattisesti palautetuksi kyseisen toisen taajuusmuuttajan käyttöön.

Kuvion 4 suoritusmuodolla saavutetaan se etu, että mikäli taajuusmuuttaja rikkoontuu ja huoltomies vaihtaa rikkoontuneen taajuusmuuttajan tilalle toisen taajuusmuuttajan, saadaan rikkoontuneen taajuusmuuttajan varmistuskopio automaattisesti palautetuksi uuteen taajuusmuuttajaan ilman, että huoltomiehen tarvitsee selvittää mistä varmuuskopio löytyy ja manuaalisesti asentaa löytynyt varmuuskopio uuteen taajuusmuuttajaan. Tällainen varmuuskopion automaattinen palauttaminen onnistuu ainakin niissä tilanteissa, kun uudelle taajuusmuuttajalle annetaan rikkoontuneen taajuusmuuttajan tunniste, tai kun uusi taajuusmuuttaja kytketään rikkoontuneen taajuusmuuttajan tilalle ja kaapelilla yhdistetään suoraan toiseen taajuusmuuttajaan, jossa kyseessä olevaa varmuuskopiota ylläpidetään.

Kuvion 4 tapauksessa uuden taajuusmuuttajan nimeäminen voi olla automatisoitu siten, että taajuusmuuttajan käyttöönoton jälkeen se on konfiguroitu lähettämään ennalta määrätyn viestin väylän välityksellä, jolloin kaikki taajuusmuuttajat, jotka vastaanottavat tämän viestin vastaavat siihen ilmoittamalla oman tunnisteensa, eli tässä esimerkissä nimensä. Mikäli taajuusmuuttajien nimeäminen tällöin on toteutettu tiettyä algoritmia hyödyntämällä (esim.



taajuusmuuttaja1, taajuusmuuttaja2, taajuusmuuttaja3,...jne) kykenee uusi taajuusmuuttaja vastaanottamiensa tunnisteiden perusteella tunnistamaan minkä niminen taajuusmuuttaja ei ole vastannut viestiin, ja tämän jälkeen ottamaan kyseisen taajuusmuuttajan nimen (tunnisteen) käyttöönsä.

- 5 Kaikkien taajuusmuuttajien nimeäminen (osoitteiden tai tunnisteiden jako) voi myös olla automatisoitu esimerkiksi seuraavasti. Tällöin on valmisteluvina toimenpiteinä asennettu kaikki taajuusmuuttajat, niitä yhdistävä väylä on rakennettu, ja yksittäiset taajuusmuuttajat on parametroitu. Käyttäjä käynnistää nimeämisen miltä tahansa taajuusmuuttajalta, joka toimii koordinaattorina.
- 10 Koordinaattori lähettää aloitussanomaa väylälle. Sanoman rakenne on valittu niin, että jokainen väylällä oleva laite lukee ja tulkitsee sen (broadcast). Kukin laite lähettää koordinaattorille pyynnön varata seuraava vapaa väyläosoite itselleen. Laitteet lähettävät tämän viestin satunnaisen viipeen jälkeen aloitussanomasta. Laite kuuntelee väylää viipeen aikana ja ja viistästää omaa viesti-
- 15 ään, jos väylä tulee varatuksi. Kun koordinaattori on vastaanottanut yksittäisen nimen (väyläosoitteen) varauspyynnön lähettää se tälle laitteelle tiedon varauksesta. Muut laitteet aloittavat uuden satunnaisen viipeen laskemisen vasta, kun ovat vastaanottaneet tämän viestin väylältä. Kun väylällä ei ole ollut liikennettä riittävän pitkään aikaan, koordinaattori tulkitsee, että kaikille laitteille on
- 20 jaettu osoitteet. Koordinaattori varaa itselleen esim. väylän ensimmäisen tai viimeisen osoitteen.

Nimeämisen jälkeen ja varmuuskopioinnin käynnistämiseksi koordinaattori kehottaa väylän ensimmäistä laitetta lähettämään varmuuskopionsa väylälle. Varmuuskopion tallettajat lasketaan jollain yksinkertaisella algoritmilla.

- 25 Jos varmuuskopio halutaan kahteen eri laitteeseen, voidaan esimerkiksi sopia, että varmuuskopio tulee väylällä kahteen seuraavaan laitteeseen. Varmuuskopion tallettajat lähettävät datanlähettäjälle tiedon talletuksen onnistumisesta. Lopetettuaan lähetyksen yksittäinen laite antaa lähetysvuoron seuraavalla osoitteella olevalle laitteelle. Kun koordinaattori näkee, että kaikki varmuus-
- 30 kopiot on tehty onnistuneesti, se lähettää tästä tiedon kaikille laitteille ja indikoi onnistumisen omassa käyttöliittymässään. Myös prosessin eteneminen voidaan indikoida. Koordinaattori lisäksi nämä asiat voidaan indikoida myös jokaisen yksittäisen laitteen käyttöliittymässä.

- Edellä kuvatun kaltaisessa ratkaisussa jokaisen käynnistyksen jälkeen voidaan tarkistaa, että kaikki laitteet ovat väylässä. Esimerkiksi sähkökat-
- 35

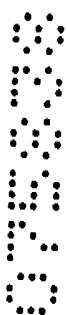


muutos. Vastaavasti taajuusmuuttaja 13 havaitsee, kun poistettu taajuusmuuttaja 12 tai sitä korvaava taajuusmuuttaja palautetaan paikalleen ristikytkentäkaapelin kiinnittämisestä johtuen. Tällaisessa tilanteessa taajuusmuuttaja 13 voi olla konfiguroitu lähettämään sen muistissa taajuusmuuttajan 12 osalta ylä-

5 läpidettävän varmuuskopion taajuusmuuttajan 12 käyttöön, joko näiden välisen kaapelin (ei esitetty kuviossa) välityksellä tai vaihtoehtoisesti väylän välityksellä (ei esitetty kuviossa), joihin molemmat taajuusmuuttajat on kytketty. Tiedonsiirtokaapeli voi olla fyysisesti järjestetty samaan kaapeliin ristikytketyn kaapelin 15 kanssa, jolloin se muodostuu eri johtimista, jotka myös on kytketty liittimen

10 16 välityksellä taajuusmuuttajaan.

On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuviot on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan ammattimiehelle tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnelmat ilman että poiketaan keksinnön suojapiiristä.



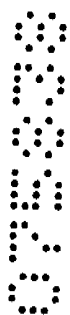
9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen taajuusmuuttaja, t u n n e t t u siitä, että varmistussovellus (9) on järjestetty toteuttamaan mainitun varmuuskopioinnin ennalta määrätyissä tilanteissa tai määrätyin väliajoin.

5 10. Menetelmä taajuusmuuttajan muistiin tallennetun datan ylläpitämiseksi, t u n n e t t u siitä, että

lähetetään (A, B) varmuuskopio ensimmäisen taajuusmuuttajan muistiin tallennetusta datasta toiselle taajuusmuuttajalle tiedonsiirtoyhteyden välityksellä,

10 monitoroidaan (E) toisen taajuusmuuttajan toimesta ensimmäisen taajuusmuuttajan toimintaa, ja

palautetaan (F) toiselta taajuusmuuttajalta ensimmäisen taajuusmuuttajan käyttöön mainittu varmuuskopio tiedonsiirtoyhteyden välityksellä, kun monitoroinnin tuloksena detektoidaan tilanne, jossa ensimmäisellä taajuusmuuttajalla ei enää ole käytettävissään varmuuskopioitua dataa.



8. Frekvensomvandlare enligt något av patentkraven 1 - 7, k ä n -
n e t e c k n a d av att säkringsapplikationen (9) gensvarar på ett förutbestämt
styrkommando för att förverkliga nämnda säkerhetskopiering.

9. Frekvensomvandlare enligt något av patentkraven 1 - 7, k ä n -
5 n e t e c k n a d av att säkringsapplikationen (9) är anordnad att förverkliga
nämnda säkerhetskopiering i förutbestämda situationer eller med förutbestäm-
da intervall.

10. Förfarande för att upprätthålla data som lagrats i en frekvens-
omvandlares minne, k ä n n e t e c k n a d av att
en säkerhetskopia av data som lagrats i en första frekvensomvand-
lares minne sänds (A, B) till en andra frekvensomvandlare via en kommunika-
tionsförbindelse,
den första frekvensomvandlarens funktion övervakas (E) med den
andra frekvensomvandlaren, och
15 nämnda säkerhetskopia returneras (F) från den andra frekvensom-
vandlaren till den första frekvensomvandlarens bruk via kommunikationsför-
bindelsen, då övervakningen resulterar i detektering av en situation där den
första frekvensomvandlaren inte längre har tillgång till det säkerhetskopierade
datat.



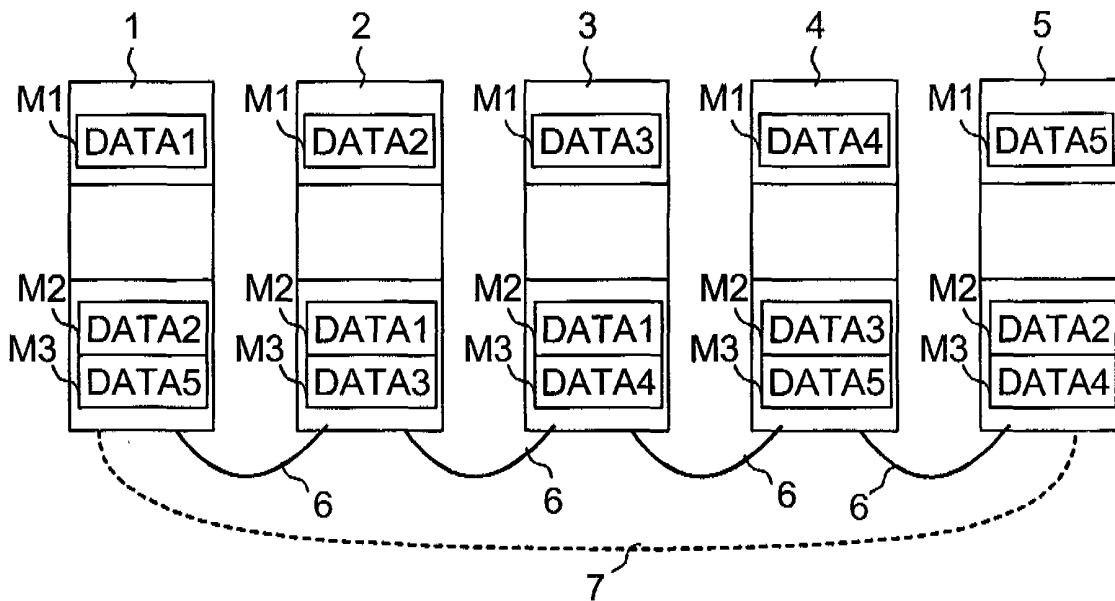


FIG. 1

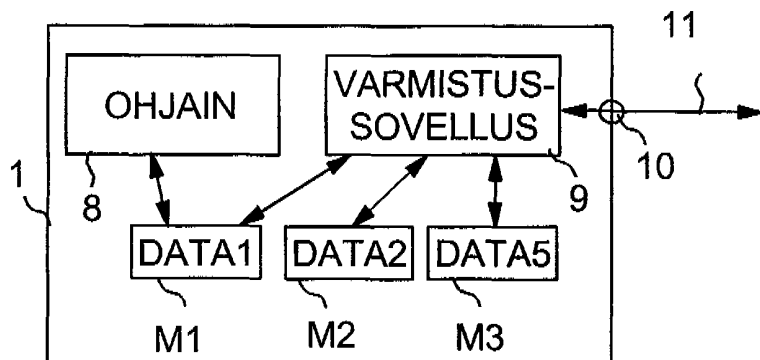


FIG. 2



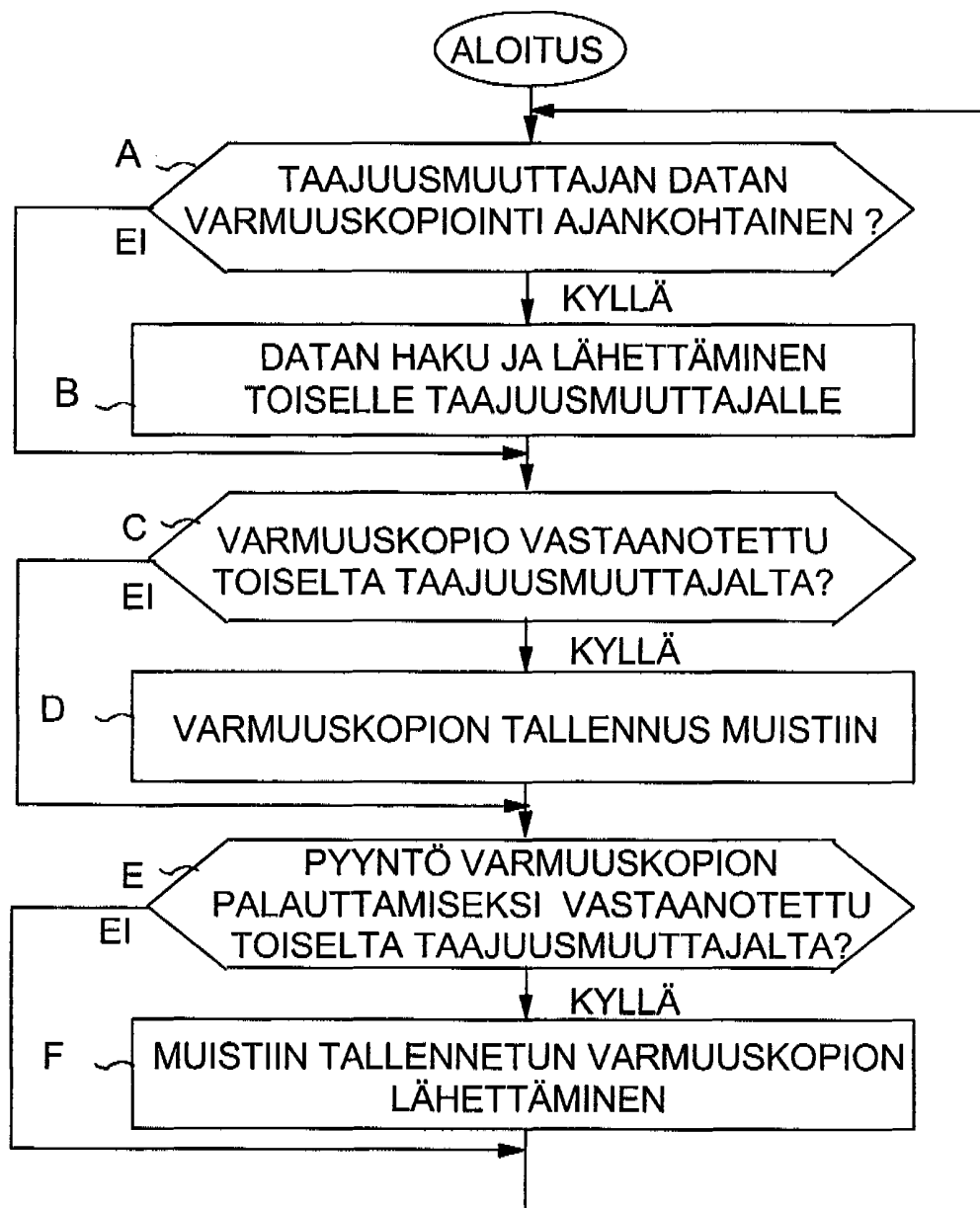


FIG. 3

P
A
T
E
N
T
T
I

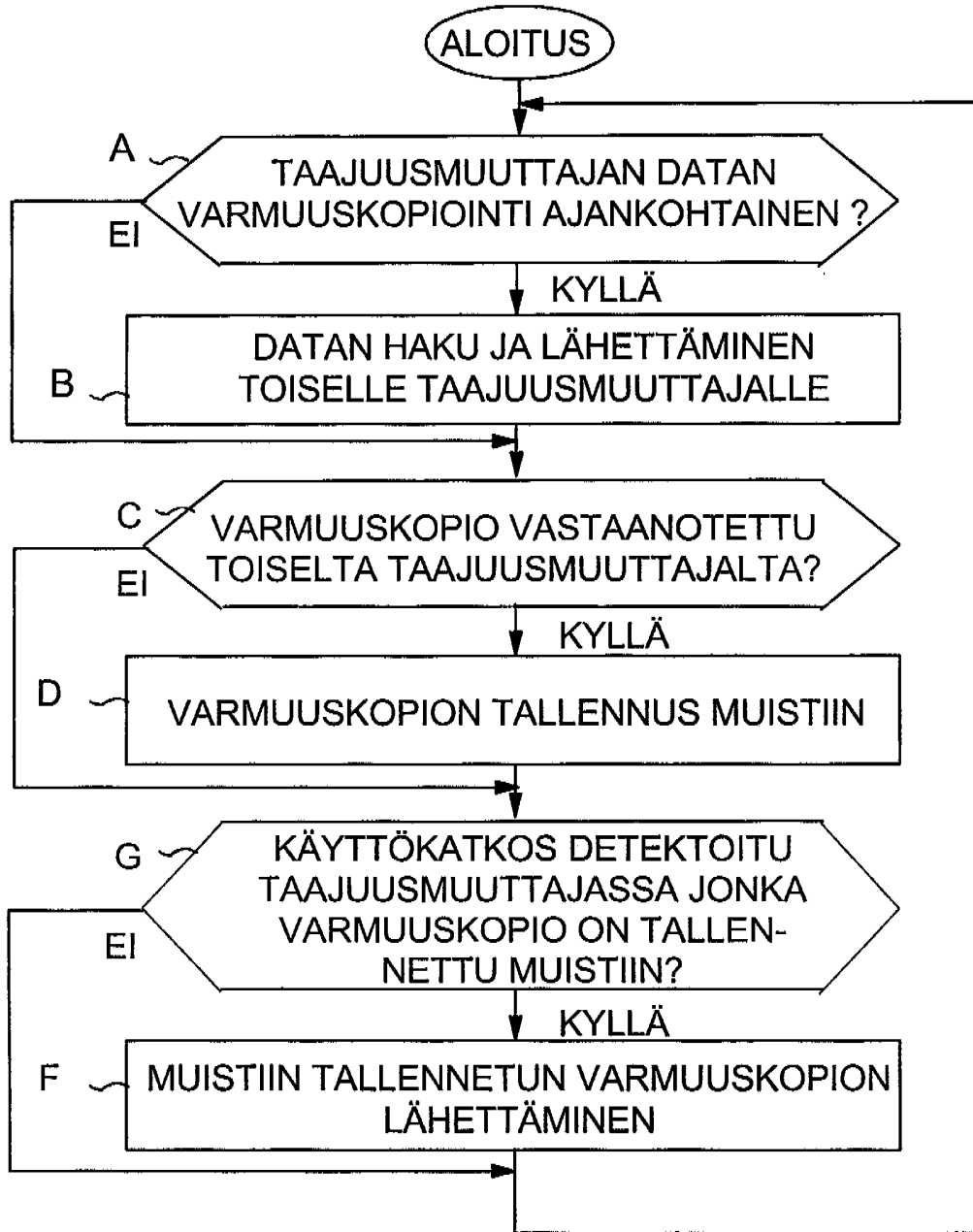


FIG. 4



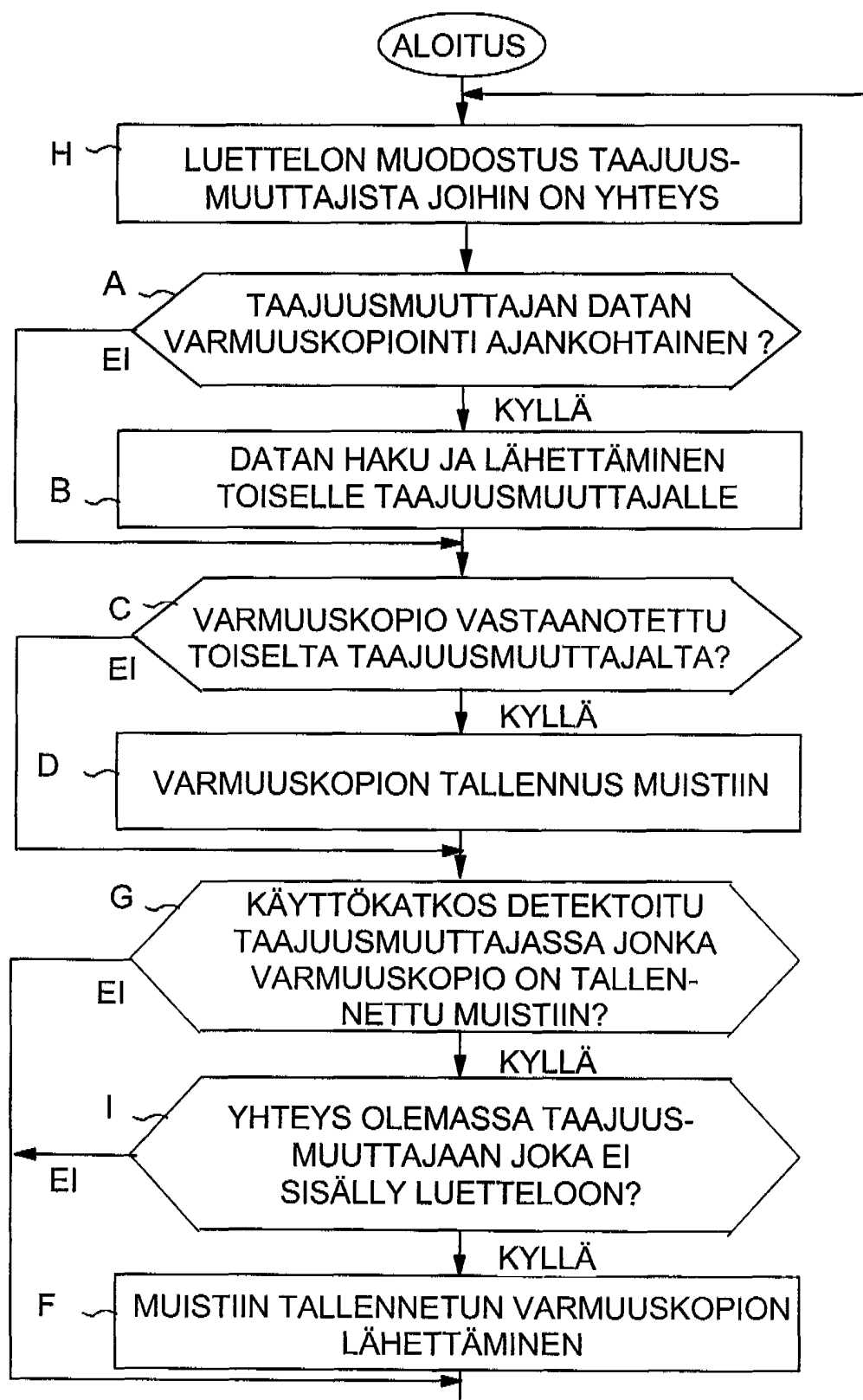


FIG. 5

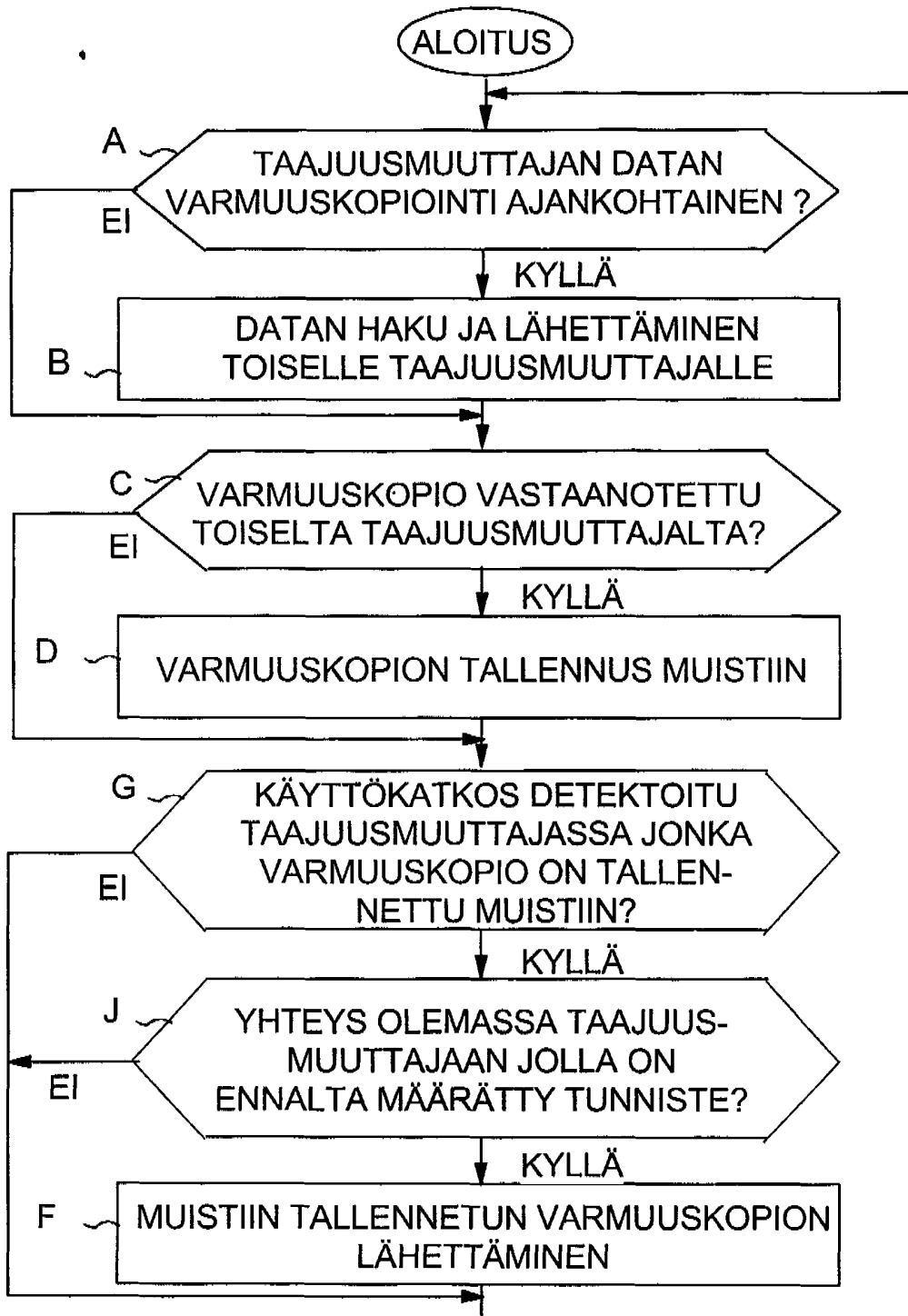


FIG. 6



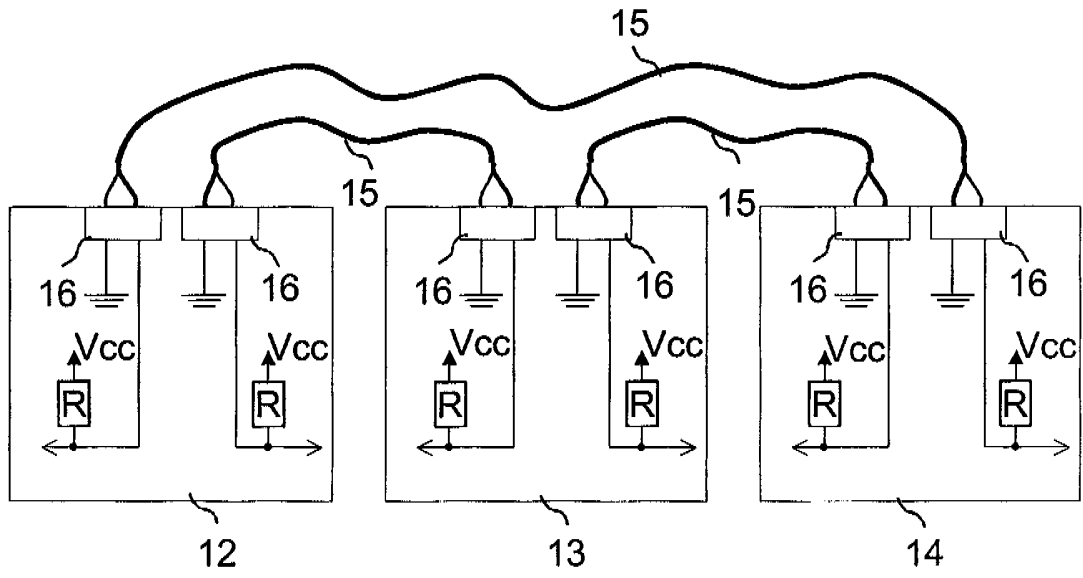


FIG. 7

