



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



FI000125141B

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 125141 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.06.2015

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

B66B 5/00 (2006.01)

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

20070006

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

03.01.2007

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

03.01.2007

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

04.07.2008

(73) Haltija - Innehavare

1 • **KONE Corporation**, Kartanontie 1, 00330 HELSINKI, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • **Kattainen, Ari**, Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)
2 • **Heikkilä, Kimmo**, Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)
3 • **Syrman, Timo**, Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Kone Oyj/Patenttiosasto, PL 677, 05801 Hyvinkää

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Hissin turvalaite
Säkerhetsanordning för en hiss

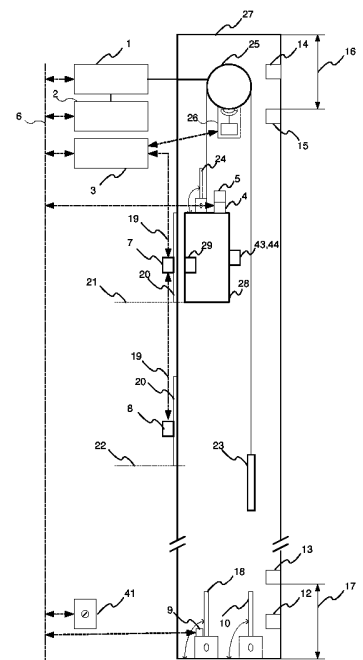
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 6173814 B1, US 2005/0098390 A1, US 2006/0157305 A1, WO 99/47447 A1, WO 2006/108433 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee hissien turvajärjestelyä ja menetelmää turvatilojen toteuttamiseksi hissikuilussa (27). Keksinnön mukaiseen turvajärjestelyyn kuuluu mekaaninen turvalaite (10, 18, 24), joka on siirrettävissä käyttöasentoon riittävän turvatilan varmistamiseksi hissikuilussa sekä sähköinen turvajärjestelmä mekaanisen turvalaitteen toimintatilan tunnistamiseksi. Keksinnön mukaisen menetelmän mukaisesti luetaan sähköiseen turvajärjestelmään kuuluvia antureita (7, 8, 9, 29, 37, 38, 39, 40) sähköisellä turvalaitteella (3) ja havaittaessa toiminnallinen poikkeama ohjataan tarvittaessa yhtä tai useampaa pysäytyslaitetta (26) hissijärjestelmän saattamiseksi turvalliseen toimintatilaan.

Uppfinningen gäller ett säkerhetsarrangemang i en hiss och ett förfarande genom vilket säkerhetsutrymme skapas i hisschaktet (27). Till säkerhetsarrangemanget enligt uppfinningen hör en mekanisk säkerhetsanordning (10, 18, 24) som kan flyttas till driftläge för att skapa ett tillräckligt säkerhetsutrymme i hisschaktet samt ett elektriskt säkerhetssystem som detekterar den mekaniska säkerhetsanordningens funktionsläge. I förfarandet enligt uppfinningen avläses de i det elektriska säkerhetssystemet ingående givarna (7, 8, 9, 29, 37, 38, 39, 40) med en elektrisk säkerhetsanordning (3), och när en funktionell avvikelse detekteras styrs vid behov en eller flera stoppanordningar (26) så att hisssystemet bringas till ett säkert funktionsläge.



HISSIN TURVALAITE

Keksinnön ala

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa määritelty hissin turvalaite sekä patenttivaatimuksen 10 johdanto-osassa määritelty menetelmä.

Tunnettu tekniikka

Vanhojen rakennusten hissejä uusittaessa kohdataan usein ongelmia, koska turvamääräykset ovat vuosien kuluessa muuttuneet ja hissikuiluis-
sa ei ole nykyisten turvamääräysten vaatimia riittävän suuria ylätiloja ja
10 alatiiloja hissikuilussa korin yläpuolella ja alapuolella. Kuilun jatkaminen
ylöspäin tai alaspäin on useimmiten rakennusteknisesti mahdotonta tai
ainakin niin kallista ja vaikeaa, että se ei tule kyseeseen.

Uusissa rakennuksissa pyritään tilansäästöön hissikuilussa. Tämä teh-
dään mitoittamalla ylä- ja alatiilat hissikuilussa mahdollisimman pieniksi.
15 Tällöin kuilussa hissikorin yläpuolella ja alapuolella ei ole enää riittävää
turvatilaa henkilösuojuksi hissikorin katolla tai hissikuilussa työskentele-
välle huoltomiehelle.

Vanhojen rakennuksien kohdalla turvamääräykset sallivat hissin ylä- ja
alatiilan rajoittamisen, kunhan hissikuiluun asennetaan sellaiset mekaani-
20 set turvalaitteet, jotka voidaan hissikuilussa työskentelyn yhteydessä siir-
tää varmistamaan riittävä turvatiila hissikuilun ylä- ja alaosassa. Nämä
turvalaitteet rajoittavat hissikorin liikkeen äärirajat hissikuilussa siten, että
asentajalle jää riittävä työskentelytila. Samanlaista viranomaishyväksytet-
tyä turvaratkaisua pyritään tulevaisuudessa käyttämään myös uusissa
25 rakennuksissa.

Turvalaitteena käytetään usein kuilun pohjalle sijoitettavaa käännettävää puskuria, jonka huoltomies kääntää pystyyn käyttöasentoon ennen työskentelyä hissikuilussa. Käännettävä puskuri voi olla sijoitettu hissikuilun pohjalle hissikorin alle, jolloin se rajoittaa hissikorin liikkeen kuilun alatilassa, tai se voi olla sijoitettu vastapainon alle, jolloin se rajoittaa vastapainon liikkeen kuilun alatilassa ja samalla se rajoittaa hissikorin liikkeen kuilun ylätilassa. Tarvittavaa turvaetäisyyttä hissikuilun ylätilassa mitoitettaessa on tällöin otettava huomioon se, että vastapainon törmätessä kuilun alapäässä puskuriin hissikori jatkaa kuilun yläpäässä kineettisen energiansa ansiosta vielä liikettään ylöspäin. Liikkeen pituus riippuu suurimmasta mahdollisesta nopeudesta, joka hissikorilla voi olla vastapainon törmäystilanteessa. Turvaetäisyys pitää täten mitoittaa suurinta mahdollista törmäyshetken nopeutta vastaavaksi. Lisäksi sekä hissikuilun ylä- että alatilassa turvaetäisyyttä määritettäessä on otettava huomioon törmäyksen aiheuttama puskurin kokoonpuristuma.

Aikaisemmin tunnettua tekniikan tasoa esitetään julkaisussa WO 97/23399. Tästä julkaisusta tunnetaan hissien alaturvatilan järjestävä laiteisto, jossa korikehyksen kulkutielle on järjestetty tukitolppa, joka käännetään toimintatilaan toimielimellä, joka on tuettu kuilun lattiaan ja tukitolppaan. Tukitolpan yhteyteen on järjestetty tarvittavat kytkimet, jotka ilmaisevat tukitolpan asennon.

Määräysten mukaisesti mekaanisen turvalaitteen toimintaa pitää myös valvoa. Huoltomiehen siirtyminen hissikuiluun pitää havaita, samoin pitää havaita mekaanisen turvalaitteen toimintatila.

Julkaisussa JP03018575 on esitetty mekaanisen turvalaitteen yhteyteen asennettu kytkin, jonka asento muuttuu samalla kun mekaaninen turvalaitte käännetään toimintatilaan. Hissimoottorilla ajo on sallittu vasta, kun kytkimen tilanmuutoksesta voidaan lukea mekaanisen turvalaitteen siirty-

minen toimintatilaan. Julkaisussa esitetty ratkaisu sähköiseksi turvajärjestelyksi perustuu erilliskomponentteihin, kuten releisiin ja kytkimiin, ja on näin tarvittavan johdotuksen osalta sangen monimutkainen. Lisäksi kytkimen toiminnan turvallisuuden kannalta tärkeä toiminnan testaus vaatii 5 erillistä ohjauslogiikkaa ja lisää näin ratkaisun monimutkaisuutta entisestään. Kun sähköinen turvajärjestely on toteutettu erilliskomponentein, kuten releiden ja kytkimien avulla, järjestelmä on herkkä hetkittäisille kytkimien ohjauskatkoksille ja kontaktiongelmille, joita hissijärjestelmässä aika ajoin ilmenee. Jos hissijärjestelmän toiminta keskeytyy tällaisten lyhytaikaisten katkoksien takia, myös hissijärjestelmän toiminnan luotettavuus 10 huononee. Määräysten mukainen turvajärjestely edellyttää lisäksi, että henkilön siirtyminen hissikuiluun pitää havaita ja ottaa huomioon turvajärjestelyn toimintalogiikkaa tehtäessä.

Julkaisussa EP1159218B on esitetty hissien turvalaite, jossa sähköinen 15 turvalaite (safety controller) lukee tietoa hissijärjestelmään kytketyiltä antureilta ja havaitessaan hissijärjestelmän turvallisuuden vaarantuneen, lähettää ohjaussignaalin hissimoottorin ohjaimelle, hissien jarrulle sekä hissijärjestelmän ohjaukselle. Julkaisun mukaisella turvalaitteella ei kuitenkaan saavuteta yksinään keksinnön mukaisen turvajärjestelyn toiminnan 20 kannalta riittävää turvallisuutta. Turvajärjestelyn määräysten mukainen toteutus edellyttää hissikuilussa antureita, joilla määritellään hissikorin liikkeen sallitut ääriarajat hissikuilussa huoltoajolla, sekä lisäksi antureita, joilla määritellään hissikorin liikkeen sallitut ääriarajat normaaliajolla. Edelleen tarvitaan antureita, joilla tunnistetaan henkilö kuilussa –tila, kuten 25 esimerkiksi asentajan siirtyminen hissikuiluun. Lisäksi tarvitaan ohjauslogiikkaa, jolla hissijärjestelmän turvallisuutta valvotaan anturitietojen perusteella hissijärjestelmän eri toimintamoodeissa.

Keksinnön tarkoitus

Keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin uudenlainen turvajärjestely määräysten mukaisten turvatilojen toteuttamiseksi hissikuilussa. Lisäksi keksinnön tarkoituksena on tuoda esiin uudenlainen sähköinen turvajärjestelmä, joka mittaa henkilön siirtymistä hissikuiluun sekä mekaanisten turvalaitteiden tilaa.

Keksinnön tunnusmerkit

Keksinnön mukaiselle hissien turvajärjestelylle on tunnusomaista se, mitä on kerrottu patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaiselle menetelmälle turvatilojen toteuttamiseksi hissikuilussa on tunnusomaista se, mitä on kerrottu patenttivaatimuksen 10 tunnusmerkkiosassa. Muille keksinnön piirteille on tunnusomaista se, mitä on kerrottu muissa patenttivaatimuksissa. Keksinnöllisiä sovellusmuotoja on myös esillä tämän hakemuksen selitysosassa. Hakemuksessa oleva keksinnöllinen sisältö voidaan määritellä myös toisin kuin jäljempänä olevissa patenttivaatimuksissa tehdään. Keksinnöllinen sisältö voi muodostua myös useammasta erillisestä keksinnöstä, erityisesti jos keksintöä tarkastellaan ilmaisujen tai implisiittisten osatehtävien valossa tai saavutettujen hyötyjen tai hyötyryhmien kannalta. Tällöin jotkut jäljempänä olevien patenttivaatimusten sisältämät määritteet voivat olla erillisten keksinnöllisten ajatusten kannalta tarpeettomia.

Esillä oleva keksintö koskee hissien turvajärjestelyä sekä turvajärjestelyn mukaista menetelmää.

Hissien turvajärjestely määräysten mukaisten turvatilojen toteuttamiseksi hissikuilussa käsittää mekaanisen turvalaitteen, edullisesti tolpan tai kaihteen, joka on siirrettävissä käyttöasentoon riittävän turvatilan varmistami-

seksi hissikuilussa. Lisäksi turvajärjestely käsittää sähköisen turvajärjestelmän, joka käsittää mekaanisen turvalaitteen yhteydessä ainakin yhden anturin mekaanisen turvalaitteen toimintatilan tunnistamiseksi, hissintasonoven yhteydessä ainakin yhden anturin tasonoven asennon tunnistamiseksi, välineet hissintasonoven yhteyteen sovitettujen antureiden lukemiseksi, hissikorin oven yhteydessä ainakin yhden anturin hissikorin oven asennon tunnistamiseksi, välineet hissikorin oven yhteydessä olevien antureiden lukemiseksi, sekä sähköisen turvalaitteen (safety controller), joka lukee tietoa hissintasonohjauslaitteilta sekä sähköiseen turvalaitteeseen kuuluvilta antureilta ja saamiensa tietojen perusteella ohjaa yhtä tai useampaa mekaanista pysäytyslaitetta, joka estää hissikorin liikkeen hissikuilussa. Lisäksi sähköinen turvajärjestelmä käsittää tiedonsiirtoväylän sähköisen turvalaitteen ja hissintasonohjauslaitteiden välille. Tässä väylässä siirretään tietoa sekä hissintasonohjauslaitteen turvallisuuden määrittämiseksi että hissintasonohjaamiseksi normaalissa käyttötilanteessa.

Sähköinen turvalaitte lukee tietoa hissintasonoven asennosta sekä hissikorin oven asennosta, ja näiden tietojen perusteella päättää henkilön siirtymisen hissikuiluun eli henkilö kuilussa -tilan. Kun henkilö kuilussa – tila on havaittu, sähköinen turvalaitte sallii vain huoltoajon sen jälkeen, kun se havaitsee mekaanisen turvalaitteen siirtyneen toimintatilaansa. Esimerkiksi huoltomiehen on mahdollista siirtyä hissikuiluun avaamalla tasonovi käsikäyttöisesti tarkoitukseen käytettävällä avaimella.

Eräissä keksinnön edullisessa sovelluksessa turvajärjestely käsittää lisäksi hissintasonohjausyksikön yhteydessä ainakin yhden anturin hissintasonohjausyksikön ohjauksen tilan tunnistamiseksi sekä hissikuilun molempien päätyjen läheisyydessä ainakin yhden päätyrajatunnisteen sekä hissikorin yhteydessä ainakin yhden päätyrajatunnisteen lukijan hissikorin liikkeen ääri rajojen määrittämiseksi hissikuilussa.

Edellä mainittuja hissien ohjauslaitteita ovat esimerkiksi hissijärjestelmän ohjauslaite, hissimoottorin ohjauslaite ja hissikorin ovien ohjauslaite.

Eräässä keksinnön sovelluksessa hissikuiluun lähelle molempia päätyjä on sijoitettu kahdet erilliset päätyrajatunnisteet hissikorin paikan määrittämiseksi, joista päätyrajatunnisteista lähempänä hissikuilun päätyjä sijaitsevat määrittävät hissikorin liikkeen ääriajat normaaliajon aikana ja kauempana päädyistä sijaitsevat määrittävät hissikorin liikkeen ääriajat huoltoajon aikana. Hissikorin yhteyteen on sovitettu päätyrajatunnisteen lukijat, jotka on yhdistetty sähköiseen turvalaitteeseen tiedonsiirtoväylän välityksellä.

Eräässä edullisessa keksinnön mukaisessa sovelluksessa hissikorin yhteyteen on sovitettu kaksi päätyrajatunnisteen lukijaa ja hissikuiluun kahdet päätyrajatunnisteet. Päätyrajatunnisteen lukijoina käytetään tässä sovelluksessa kytkimiä ja päätyrajatunnisteina käytetään rampeja, jotka on sovitettu hissikuiluun siten, että hissikorin yhteydessä oleva kytkin tulee kontaktiin rampin kanssa ja aukeaa hissikorin liikkuessa kuilussa rampin kohdalle. Ramppien paikat kuilussa ja kytkimien paikat hissikorin yhteydessä on valittu toisiinsa nähden lomittain siten, että toinen kytkimistä, jota kutsutaan nimellä K1, voidaan saattaa kontaktiin hissikuilun yläpäässä kauempana päädyistä olevan rampin kanssa ja hissikuilun alapäässä lähempänä päätyä olevan rampin kanssa. Vastaavasti kytkin K2 voi saada kontaktin hissikuilun yläpäässä lähempänä päätyä olevan rampin kanssa ja hissikuilun alapäässä kauempana päädyistä olevan rampin kanssa. Sähköisellä turvalaitteella luetaan kytkimien tilaa ja tilan perusteella päätellään hissikorin paikka hissikuilussa. Jos havaitaan, että sekä kytkin K1 että kytkin K2 ovat auki, estetään sekä normaali – että huoltoajo hissillä. Jos havaitaan, että vain kytkin K1 on auki, estetään ainoastaan huoltoajo ylöspäin. Jos havaitaan, että vain kytkin K2 on auki, estetään ainoastaan huoltoajo alaspäin. Tämän ratkaisun etuna on se, että kaikki

neljä päätyrajatunnistetta voidaan lukea kahdella yksinkertaisella päätyrajatunnisteen lukijalla, kuten kytkimillä. Tällöin johdotus lukijoiden ja sähköisen turvalaitteen välillä vähenee.

5 Hissin tasonovien yhteyteen sovitettut anturit voivat olla edullisesti kytkimiä, joiden kontakti katkeaa pakko-ohjatusti tasonovien avautuessa. Kytkimet on järjestetty sarjaan sarjaankytkentäpiiriksi, joka on yhdistetty sähköiseen turvalaitteeseen yhdysväylän kautta sarjaankytkentäpiirin tilan mittaamiseksi.

10 Eräässä keksinnön sovelluksessa välineet hissien tasonovien yhteyteen sovitettujen antureiden lukemiseksi käsittävät jokaisen kytkimen rinnalle sarjaankytkentäpiirissä sovitetun, vastusarvoltaan samanlaisen vastuksen. Eräässä toisessa keksinnön sovelluksessa välineet hissien tasonovien yhteyteen sovitettujen antureiden lukemiseksi käsittävät jokaisen kytkimen rinnalle sarjaankytkentäpiirissä sovitetun, vastusarvoltaan erilaisen vastuksen. Käytettäessä vastusarvoltaan erilaisia vastuksia on mahdollista 15 tunnistaa jokaisen erillisen kytkimen asento sarjaankytkentäpiirissä. Keksinnön mukainen vastus voi olla edullisesti kapseloitu kalvovastus. Tällainen kalvovastus voi olla vaikkapa metallikalvovastus. Kalvovastuksen rakenne on sellainen, että vastuselementti on hyvin suojattu esimerkiksi 20 likaantumista vastaan. Tällöin vastuksen vikaantuminen siten, että vastuselementti oikosulkeutuu on hyvin epätodennäköistä. Tämä parantaa sellaisen mittauskytkennän luotettavuutta, jossa käytetään kalvovastuksia. Sähköinen turvalaite voi lisäksi käsittää välineet sarjaankytkentäpiirin kokonaisvastuksen mittaamiseksi. Tällaiset välineet voivat olla vaikkapa 25 sähköisen turvalaitteen yhteydessä jännitelähde, jolla syötetään jännitettä sarjaankytkentäpiiriin sekä virranmittausanturi, jolla mitataan sarjaankytkentäpiirissä kulkevaa virtaa. Syötetyn jännitteen ja mitatun virran suhteesta voidaan päätellä sarjaankytkentäpiirin kokonaisvastus. Tällaisen kytkennän etuna on se, että jos kaikki sarjaankytkentäpiirin vastukset ovat

vastusarvoltaan samansuuruisia, voidaan kokonaisvastusta mittaamalla tunnistaa auki olevien kytkimien lukumäärä sarjaankytkentäpiirissä. Jos kytkimet on sijoitettu ovien kuten tasonovien yhteyteen, voidaan tällöin tunnistaa auki olevien ovien lukumäärä.

- 5 Kytkimien tila sarjaankytkentäpiirissä voidaan määrittää samaa laitteistoa ja menetelmää käyttäen myös ilman kytkimien rinnalle sovitettuja vastuksia. Tällöin jonkin kytkimen avautuminen johtaa kytkimien läpi kulkevan virran katkeamiseen.

- 10 Keksinnön mukainen sähköinen turvalaite voi olla integroituna jonkin muun hissijärjestelmän ohjauslaitteen yhteyteen. Keksinnön mukaista turvajärjestelyä voidaan käyttää myös konehuoneettomissa hissijärjestelmissä, ja tällöin sähköisen turvalaitteen integroinnista seuraava tilansäästö on etu. Edelleen keksinnön mukaista turvajärjestelyä voidaan käyttää myös vastapainottomissa hissijärjestelmissä.

- 15 Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa välitetään sähköiselle turvalaitteelle tietoa tiedonsiirtoväylän kautta hissikorin yhteyteen sovitetulta ohjauslaitteelta. Välitettävä tieto sisältää ainakin tietoa hissien huoltoajoyksikön ohjauksesta, tietoa hissikorin paikasta hissikuilussa, tietoa hissikuilun päätykytkimien tilasta erikseen normaali- ja huoltoajolla, tietoa hissikorin kattoluukun asennosta sekä tietoa hissikorin ovien tilasta. Sähköiseltä turvalaitteelta välitetään hissikorin yhteyteen sovitetulle ohjauslaitteelle tiedonsiirtoväylän kautta ainakin tieto sähköisen turvalaitteen toimintatilasta.

- 25 Tiedonsiirtoväylän kautta välitetään myös tietoa sähköisen turvalaitteen ja hissimoottorin ohjauslaitteen välillä sekä tietoa sähköisen turvalaitteen ja hissijärjestelmän ohjauslaitteen välillä. Hissimoottorin ohjauslaite lähettää sähköiselle turvalaitteelle ainakin pääkontaktorin sulkemispyynnön ja jar-

run avauspyynnön. Lisäksi hissimoottorin ohjauslaite lähettää sähköiselle turvalaitteelle ovien ennakkoaukaisupyynnön hissikorin lähestyessä kohdekerrosta. Myös hissijärjestelmän ohjauslaite lähettää sähköiselle turvalaitteelle pyynnön pääkontaktorin sulkemisesta ja jarrun avauksesta. Jarrun avaus ja pääkontaktorin sulkeminen edellyttävät, että sähköinen turvalaite saa yhtenevät ohjauspyynnöt sekä hissimoottorin että hissijärjestelmän ohjauslaitteilta.

Sähköinen turvalaite lähettää hissijärjestelmän ohjauslaitteelle sekä hissimoottorin ohjauslaitteelle ainakin tiedon toimintatilastaan.

10 Eräässä keksinnön mukaisessa menetelmässä turvatilojen toteuttamiseksi hissikuilussa luetaan hissien tasonovien yhteyteen sovitetuilla antureilla auki olevien tasonovien lukumäärää, hissikorin ovien yhteyteen sovitetuilla antureilla auki olevien hissikorin ovien lukumäärää sekä mekaanisen turvalaitteen yhteyteen sovitetuilla antureilla mekaanisen turvalaitteen
15 asentoa. Lukeminen voi tapahtua sähköisellä turvalaitteella, joka käsittää välineet sarjaankytkentäpiiriin kokonaisvastuksen mittaamiseksi. Tällöin auki olevien ovien lukumäärä voidaan lukea sarjaankytkentäpiiriin kokonaisvastuksesta. Jos menetelmän mukaisesti havaitaan auki olevia tasonovia olevan enemmän kuin auki olevia hissikorin ovia, siirretään turvajärjestelmä henkilö kuilussa –tilaan ja estetään hissillä ajo. Jos turvajärjestelmän ollessa henkilö kuilussa –tilassa havaitaan auki olevia tasonovia olevan yhtä paljon kuin auki olevia hissikorin ovia, sekä havaitaan mekaanisen turvalaitteen siirtyneen käyttöasentoon, sallitaan huoltoajo. Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa sähköisen turvalaitteen
20 yhteyteen on järjestetty käsin ohjattava palautuslaitteisto hissijärjestelmän palauttamiseksi normaalikäyttöön. Eräässä keksinnön sovelluksessa mainittu palautuslaitteisto on sijoitettu hissikuilun alimpaan kerrokseen. Eräässä toisessa keksinnön mukaisessa sovelluksessa mainittu palautuslaitteisto on integroitu hissijärjestelmän huoltokäyttöliittymään.

Eräässä keksinnön mukaisessa menetelmässä turvajärjestelmän siirryttyä henkilö kuilussa –tilaan, tallennetaan tieto siirtymisestä sähköisen turvalaitteen haihtumattomaan muistiin. Erään keksinnön edullisen sovelluksen mukaisesti luetaan myös sähköisellä turvalaitteella käsin ohjattavan palautuslaitteiston tilaa, ja kun huomataan, että palautuslaitteisto on siirretty 5 normaaliajon eston purku -tilaan, siirretään sähköisen turvalaitteen suorittama ohjelma pois henkilö kuilussa -tilasta ja tallennetaan tieto tästä siirtymisestä sähköisen turvalaitteen haihtumattomaan muistiin. Tieto henkilö kuilussa -tilaan siirtymisestä sekä tilan purkamisesta voidaan myös lähettää 10 tiedonsiirtoväylän kautta ohjauslaitteille.

Eräässä keksinnön mukaisessa menetelmässä luetaan sähköisen turvajärjestelmän antureiden tietoja sähköisen turvalaitteen liityntärajapinnan kautta samanaikaisesti vähintään kahdella mikrokontrollerilla ja verrataan 15 sähköisen turvalaitteen mikrokontrollereiden lukemia tietoja keskenään ja valvontaan mikrokontrollereiden keskinäisiä toimintatiloja mikrokontrollereiden välisen kommunikaatioväylän välityksellä. Jos havaitaan antureilta luetun tiedon eroavan mikrokontrollereiden kesken tai havaitaan vikatilanne jonkin mikrokontrollerin toimintatilassa, estetään hissillä ajo ohjaamalla 20 sähköisellä turvalaitteella vähintään yhtä mekaanista pysäytyslaitetta ja samassa yhteydessä lähetetään ajon estokäsky sähköisellä turvalaitteella tiedonsiirtoväylän kautta hissimoottorin ohjauslaitteelle sekä tieto ajon estosta ohjauslaitteille.

Eräässä keksinnön mukaisessa sovelluksessa sähköiseen turvalaitteeseen kuuluu haihtumaton muisti tiedon tallentamiseksi sähkökatkon ajaksi. 25 Haihtumaton muisti on järjestetty kommunikoimaan ainakin yhden sähköisen turvalaitteen prosessorin kanssa tarkoitukseen varatun kommunikaatioväylän välityksellä.

Eräässä keksinnön mukaisessa menetelmässä käytetään haihtumattoman muistin sisältävää sähköistä turvalaitetta. Menetelmässä luetaan sähköisellä turvalaitteella saman turvalaitteen käyttöjännitettä. Kun havaitaan sähköisen turvalaitteen käyttöjännitteen laskeneen ennalta määrätyn raja-arvon alle, siirretään sähköisen turvalaitteen suorittama ohjelma tilaan, jossa kirjoitetaan tietoa sähköisen turvalaitteen haihtumattomaan muistiin. Kirjoitetaan sähköisen turvalaitteen haihtumattomaan muistiin ne sähköisen turvalaitteen muuttajat, jotka kuvaavat sähköisen turvalaitteen suorittaman ohjelman tilaa kirjoitusprosessin aktivointihetkellä.

Eräässä toisessa keksinnön mukaisessa menetelmässä, jossa myös käytetään haihtumattoman muistin sisältävää sähköistä turvalaitetta, kirjoitetaan sähköisen turvalaitteen haihtumattomaan muistiin tasaisin aikaväleihin, esimerkiksi 10 millisekunnin välein, ne sähköisen turvalaitteen suorittaman ohjelman muuttajat, jotka kuvaavat sähköisen turvalaitteen suorittaman ohjelman tilaa kyseisellä ajanhetkellä. Menetelmässä myös tallennetaan jokaisen kirjoitustilanteen yhteydessä turvalaitteen haihtumattomaan muistiin indeksimuuttuja kirjoitustilanteen jälkikäteiseksi tunnistamiseksi. Sähköisen turvalaitteen ohjelman käynnistyessä uudelleen, esimerkiksi sähkökatkon jälkeen, luetaan sähköisen turvalaitteen haihtumattomasta muistista ne sähköisen turvalaitteen suorittaman ohjelman tilaa kuvaavat muuttajat, joiden indeksimuuttujalla on merkitty viimeisin sähköisen turvalaitteen ohjelman tila. Menetelmän etuna on, että sen lisäksi että indeksimuuttujan suurimman arvon avulla voidaan selvittää sähköisen turvalaitteen toiminnan tila ennen toiminnan keskeytymistä, voidaan myös selvittää aikaisemmat toiminnan tilat indeksin mukaisessa järjestyksessä. Tästä on etua esimerkiksi selvitetäessä turvajärjestelyn toimintaa jälkikäteisesti. Eräässä keksinnön mukaisessa menetelmässä tasonoven tilaa määrittävät kytkimet on järjestetty sarjaan sarjaankytkentäpiiriksi ja kytki-

mien rinnalle on sovitettu yhtä suuret vastukset. Menetelmässä syötetään sähköisellä turvalaitteella jännitettä sarjaankytkentäpiiriin sähköisen turvalaitteen jännitelähtöön kytketyn sarjavastuksen läpi ja mitataan sarjaankytkentäpiirissä kulkevaa virtaa. Menetelmän mukaisesti määritetään sarjaankytkentäpiirissä kulkevalle virralle raja-arvot R_1, R_2, \dots, R_n siten, että 5 R_1 vastaa suurinta virran arvoa, R_n pienintä virran arvoa ja että raja-arvot tehdään vastaamaan auki olevien kytkimien lukumäärää.

Eräässä keksinnön mukaisessa menetelmässä mitattua virtaa verrataan raja-arvoihin R_1, R_2, \dots, R_n , joista raja-arvo R_1 on suurin. Jos mitattu virta on ennalta määrättyä raja-arvoa R_1 suurempi, päätellään kaikkien sarjaankytkentäpiiriin sovitettujen tasonovien kytkimien olevan kiinni. Jos mitattu virta on jonkin ennalta määrätyn virran raja-arvon R_2, \dots, R_n vaihteluvälillä, päätellään auki olevien kytkimien lukumäärä siten, että pienintä 10 raja-arvoa R_n vastaa suurin määrä auki olevia kytkimiä ja virran arvon kasvaessa auki olevien kytkimien lukumäärä pienenee. Keksinnön mukaisessa menetelmässä voidaan tasonoven tilaa määrittävien kytkimien asentoa valvoa myös ilman, että kytkimien rinnalle on lisätty vastukset. Tällöin mitataan sähköisen turvalaitteen jännitelähtöön kytketyn sarjavastuksen läpi kulkevaa virtaa. Jonkin tasonoven kytkimen avautuessa, virran 15 kulku sarjavastuksen läpi lakkaa.

Keksinnön mukaisessa sovelluksessa sähköisen turvalaitteen jännitelähdössä ei välttämättä tarvita erillistä sarjavastusta. Tällöin jännitelähdön virta on rajoitettu jollain toisella menetelmällä, esimerkiksi transistorien avulla muodostetun aktiivisen virranrajoituskytkennän avulla.

25 Eräässä toisessa keksinnön mukaisessa menetelmässä tasonoven tilaa määrittävien kytkimien rinnalle on sovitettu vastusarvoltaan toisistaan poikkeavat vastukset. Menetelmässä syötetään sähköisellä turvalaitteella jännitettä sarjaankytkentäpiiriin sähköisen turvalaitteen jännitelähtöön kyt-

ketyn sarjavastuksen läpi ja mitataan sarjaankytkentäpiirissä kulkevaa virtaa. Mitattua virtaa verrataan ennalta määrättyyn virran raja-arvoon R1, joka koskee suurinta ennalta määrättyä virran raja-arvoa. Raja-arvo R1 vastaa samalla tilannetta, jossa kaikki sarjaankytkentäpiirin kytkimet ovat
5 kiinni. Lisäksi mitattua virtaa verrataan ennalta määrättyihin virran vaihteluväleihin, joista jokainen kertoo yhden tai useamman kyseistä vaihteluväliä vastaavan sarjaankytkentäpiirin kytkimen aukeamisesta. Kun virralle määritetään ennalta jokin vaihteluväli, jonka sisällä sarjaankytkentäpiirin läpi kulkevan virran on oltava tietyn tasonoven kytkimen ollessa auki, voi-
10 daan varmistua siitä, että virta-arvo on tunnistettavissa vaikka kytkimen rinnalle sovitettun vastuksen vastusarvo vaihtelisikin toleranssin tai vaihteluvälin puitteissa.

Sarjaankytkentäpiirissä kulkevaa virtaa tarkastelemalla on myös mahdollista selvittää sarjaankytkentäpiirin toimintakuntoa, esimerkiksi sarjaankytkentäpiirin maasulun varalta. Tämä voidaan tehdä siten, että mitataan sarjaankytkentäpiiriin sisäänmenevää ja sarjaankytkentäpiiristä palaavaa virtaa. Tämän jälkeen verrataan keskenään sarjaankytkentäpiiriin sisäänmenevää ja sarjaankytkentäpiiristä palaavaa virtaa. Jos sisäänmenevän ja palaavan virran arvot poikkeavat toisistaan ennalta määrättyä raja-
15 arvoa enemmän, estetään hissillä ajo ohjaamalla sähköisellä turvalaitteella vähintään yhtä mekaanista pysäytyslaitetta ja samassa yhteydessä lähetetään ajon estokäsky sähköisellä turvalaitteella tiedonsiirtoväylän kautta hissimoottorin ohjauslaitteelle sekä tieto ajon estosta ohjauslaitteille.

Vaikka edellä on kuvattu laitteisto ja menetelmä tasonoven kytkimien tilan
25 lukemiseksi kytkimien rinnalle sovitettujen vastuksien avulla, alan ammattimiehelle on selvää, että vastaavalla laitteistolla ja menetelmällä on mahdollista lukea myös muiden hissijärjestelmän kytkimien toimintatilaa. Esimerkiksi päätyrajakytkimien tai korinoven asentoa mittaavien kytkimien lukeminen samankaltaisella laitteistolla ja menetelmällä on mahdollista.

Keksinnön mukainen mekaaninen pysäytyslaite voi olla vaikkapa hissin vetopyörään kytkeytyvä jarrutuslaite tai hissikorin johteeseen kytkeytyvä jarrutuslaite. On myös mahdollista, että keksinnön mukainen turvajärjestely sisältää molemmat mainituista jarrutuslaitteista.

- 5 Eräässä keksinnön edullisessa sovellusmuodossa sähköiseen turvajärjestelmään kuuluva sähköinen turvalaite muodostuu liityntärajapinnasta sekä kahdesta tai useammasta mikrokontrollerista, jotka on järjestetty kommu-
- 10 on järjestetty valvomaan toistensa toimintatilaa ja lukemaan liityntäraja-
- 15 sijärjestelmän turvallisuuden.

- Eräs keksinnön mukainen turvajärjestely käsittää ohjattavan siirtolaitteen, jonka avulla mekaaninen turvalaite on siirrettävissä käyttöasentoon, ja jota siirtolaitetta ohjaa sähköiseen turvajärjestelmään kuuluva sähköinen turvalaite. Turvajärjestelyyn kuuluu myös välineet mekaanisen turvalait-
- 20 teen käyttökunnon tarkistamiseksi ohjattavaa siirtolaitetta käyttämällä se-
- 25 ajon sallivan ohjauksen.

Eräässä keksinnön edullisessa sovelluksessa ainakin yksi sähköiseen turvajärjestelmään kuuluva anturi on kahdennettu.

Eräässä toisessa keksinnön edullisessa sovelluksessa ainakin yhden anturin rakenteeseen kuuluu mekaaninen pakko-ohjattavasti aukeava kytkin.

Eräässä keksinnön mukaisessa turvajärjestelyssä hissien tasonovien yhteyteen sovitettavat anturit ovat bistabiileja kytkimiä, jotka tasonovien auettaessa aukeavat ja jäävät auki. Kytkimien yhteyteen voi olla edelleen järjestetty välineet kytkimien jälkikäteiseksi sulkemiseksi.

Keksinnön mukaisessa sähköisessä turvajärjestelmässä hissien alimman kerroksen tasonoven yhteyteen voi olla järjestetty erillinen anturi auki olevan tasonoven tunnistamiseksi. Lisäksi sähköisen turvalaitteen yhteyteen voi olla järjestetty välineet mainitun anturin tilan lukemiseksi erikseen yhteysväylän kautta.

Eräs keksinnön mukainen järjestely käsittää välineet sähköiseen turvajärjestelmään kuuluvien antureiden kunnon valvomiseksi. Sähköisen turvalaitteen yhteyteen on järjestetty esimerkiksi välineet antureiden toimintatilan muuttamiseksi ja välineet antureiden toimintatilan muutoksen mittamiseksi.

Keksinnön edut

Keksinnön mukaisella hissien turvalaitteella on merkittäviä etuja tunnettuun tekniikkaan verrattuna. Keksinnön avulla henkilö kuilussa –tila voidaan tunnistaa yksinkertaisen järjestelyn avulla. Tarvitsee ainoastaan lisätä yksi vastus jokaisen tasonovenkoskettimen rinnalle.

Koska keksinnön mukaisessa turvajärjestelyssä sähköisen turvajärjestelmän antureiden tilaa valvotaan erillisellä sähköisellä turvalaitteella, voidaan valvottavia signaaleja suodattaa ohjelmallisesti sähköisessä turvalaitteessa tarpeen mukaan. Tällöin järjestelmä on immuuni lyhytaikaisille katkoksille kytkimien kontakteissa. Kun näistä lyhytaikaisista katkoksista

johtuvat hissijärjestelmän toimintahäiriöt vähenevät, hissijärjestelmän luotettavuus ja käyttöaste paranee.

Keksinnön mukainen turvajärjestely vaatii sangen monimutkaisen toimintalogiikan, jotta voidaan varmistua siitä, että järjestelmä tunnistaa kaikki mahdolliset vikatilanteet. Käytettävän logiikan pitää antureiden mittaustulosten perusteella poissulkea kaikki toimintatilat, joissa huoltoajo on kielletty sekä sallia ne toimintatilat, joissa huoltoajo on sallittu. Edelleen järjestelmän pitää pystyä päättämään antureiden vikaantuminen. Keksinnön mukaisessa turvajärjestelyssä toiminnan valvonta suoritetaan keskitetysti sähköisessä turvalaitteessa, mikä yksinkertaistaa toteutusta verrattuna erilliskomponentein toteutettuun ratkaisuun. Samalla kokonaiskomponenttien määrä järjestelmässä pienenee ja järjestelmän luotettavuus paranee.

Keksinnön mukainen sähköinen turvajärjestelmä sisältää erilliset päätyrajatunnisteet normaali- ja huoltoajoa varten. Koska keksinnön mukaisessa ratkaisussa sekä valinta siitä, mitä päätyrajakytkimiä milloinkin käytetään, että päättely turvajärjestelyn toimintatilasta tehdään sähköisellä turvalaitteella keskitetysti, voidaan varmistua siitä, että sähköisen turvajärjestelmän antureiden mittauksin määritetty turvajärjestelyn toimintatila vastaa käytettäviä päätyrajatunnisteita. Luettaessa sähköisellä turvalaitteella päätyrajatunnisteita päätyrajatunnisteen lukijoilla voidaan varmistua siitä, että oikeat päätyrajatunnisteet ovat valittuna tilanteessa, kun huoltomies ajaa huoltoajoa hissikuilusta käsin. Kun päätyrajatunnisteet ja tunnisteen lukijat sovitetaan keskenään edullisesti lomittain, tullaan toimeen vain kahdella päätyrajatunnisteen lukijalla. Tämä yksinkertaistaa turvajärjestelyä, vähentää johdotusta ja parantaa järjestelmän luotettavuutta. Sähköisen turvalaitteen avulla voidaan myös sallia se, että päätyrajatunnisteiden lukulogiikka on suuntariippuva. Jos esimerkiksi

Kun sähköiseen turvajärjestelyyn kuuluvia kytkimiä luetaan keksinnössä esitetyllä tavalla mittaamalla kytkimien yhteyteen sovitettujen vastuksien läpi kulkevaa virtaa, voidaan sarjaankytkettyjen kytkimien tila määrittää sähköisellä turvalaitteella vain yhden virranmittauksen avulla. Tämä yksinkertaistaa sähköisen turvalaitteen ja luettavien kytkimien välistä liityntärajapintaa. Hissialaa koskevissa turvamääräyksissä todetaan, että käytettäessä turvapiirikytkennässä komponentteina edullisesti metallikalvovastuksia, voidaan vastuksien oikosulku jättää vikaantumistarkastelussa huomioon ottamatta. Koska vastuksen vikaantuessa katkeamalla vikaantuminen on aina havaittavissa sähköisellä turvalaitteella, voidaan vastuksien avulla mitata myös turvakytkentöjä, kuten tasonoven kytkimien tapauksessa. Vastukset ovat myös komponentteina edullisia käyttää sähköisen turvajärjestelmän mittauksissa.

Keksinnön mukaisesti henkilö kuilussa -tila tallennetaan sähköisen turvalaitteen haihtumattomaan muistiin ja tieto tilaan siirtymisestä säilytetään, kunnes se puretaan erityisellä käsikäyttöisellä palautuslaitteistolla. Palautuslaitteisto voi sähköisen turvalaitteen yhteydessä olla esimerkiksi avaimella lukittava kytkin, ja kytkimen tilaa voidaan lukea suoraan samalla turvalaitteella ja näin ratkaisusta tulee yksinkertainen ja edullinen verrattaessa tilanteeseen, jossa kytkimen lukulogiikka olisi toteutettu erillisillä komponenteilla.

Keksinnön mukaisessa turvalaitteessa voidaan lukea turvajärjestelyn antureita keskitetysti. Niiden välille voi olla järjestetty sarjaliikenneväylä tai ne voivat olla kytketty sarjaan. Tällöin sähköisessä turvajärjestelmässä tarvittavan johdotuksen määrä vähenee.

Keksinnön mukaisessa sähköisessä turvajärjestelmässä on myös mahdollista valvoa sähköisellä turvalaitteella eri antureiden toimintaa, ja mahdollinen vikaantuminen voidaan havaita. Edelleen on mahdollista erottaa

yksittäisen anturin vikatilanne ja tieto tästä on mahdollista lähettää suoraan huoltokeskukseen, jolloin järjestelmän diagnostiikka paranee.

- Kun erilliskomponenttien, kuten releiden, määrä sähköisessä turvajärjestelmässä vähenee, myös näille komponenteille ominaiset mekaanisesta kulumisesta johtuvat, elinaikaa rajoittavat ongelmat pienenevät.

Piirustusten esittely

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

- 10 kuvio 1 esittää erästä keksinnön mukaista turvajärjestelyä
- kuvio 2 esittää erästä keksinnön mukaisessa sovelluksessa käytettävää laitteistoa kytkimien tilan tunnistamiseksi
- kuvio 3 esittää kuvion 1 mukaista hissikoria ylhäältäpäin kuvattuna

Sovellusesimerkit

- 15 Kuvio 1 esittää erästä hissijärjestelmää, jossa sovelletaan keksinnön mukaista turvajärjestelyä. Hissikori 28 on sovitettu kulkemaan hissikuilussa 27 kerrokselta kerrokselle 21, 22. Tähän keksinnön mukaiseen hissijärjestelmään kuuluu myös vastapaino 23, mutta keksinnön mukainen hissijärjestelmä voi olla myös vastapainoton. Hissimoottori 25 on sijoitettu hissikuiluun, mutta se voi sijaita myös konehuoneessa.

Hissikorin liikkeen ääriajat hissikuilussa määrittävät päätyrajatunnisteet 12, 13, 14, 15. Normaaliajon aikana hissikori kulkee päätyrajatunnisteiden 12, 14 määrittämien ääriajojen välillä. Kun mekaaniset turvalaitteet 10,18,24 on siirretty toimintatilaansa, on hissillä mahdollista ajaa vain

huoltoajoa päätyrajatunnisteiden 13, 15 määrittämällä välillä. Hissikorin yhteyteen on sijoitettu päätyrajatunnisteiden lukijat 43,44. Päätyrajatunnisteina käytetään tässä keksinnön sovelluksessa rampeja ja päätyrajatunnisteen lukijoina kytkimiä, jotka ovat saatettavissa kontaktiin ramppien kanssa.

Sähköinen turvalaite lukee tasonoven asentoa mittaavia kytkimiä 7,8 yhdysväylän 19 kautta sekä hissikorin asentoa mittaavaa anturia 29 tiedonsiirtoväylän 6 kautta ja päättelee näiden asennon perusteella turvajärjestelyn siirtymisen henkilö kuilussa –tilaan. Tällöin sekä hissien normaali –
 10 että huoltoajo on estetty. Kun mekaanisen turvalaitteen toimintatilaa ilmaiseva kytkin 9 kertoo mekaanisen turvalaitteen siirtyneen toimintatilaansa, on huoltoajo sallittu. Sähköinen turvalaite lukee hissien huoltoajoyksikön tilaa ilmaisevaa kytkintä 5 tiedonsiirtoväylän 6 välityksellä ja sallii huoltoajon ohjaamalla jarrua 26.

15 Hissikuiluun on tehty kahdet eri päätyrajat määräämään hissikorin liikkeen ääriajat. Normaaliajolla on sallittua ajaa lähemmäksi päätyä ramppien 12,14 mukaisesti. Huoltoajolla liikkeen ääriajat on rajoitettu rampeilla 13,15. Sähköinen turvalaite 3 lukee hissikorin paikkaa hissikuilussa kytkimillä 43,44 ja pysäyttää hissien sen ajaessa rampin ohi ohjaamalla jarrua
 20 26. Kytkin aukeaa sen joutuessa kontaktiin rampin kanssa. Tässä keksinnön edullisessa sovelluksessa kytkimet on sovitettu ramppien kanssa loimittain siten, että kytkin 43 lukee rampeja 12 ja 15 ja kytkin 44 lukee rampeja 13 ja 14. Tämä on tehty sijoittamalla rampit 12 ja 15 hissikuiluun siten, että ne ovat kytkimen 43 liikeradalla ja tunnistet 13 ja 14 siten, että
 25 ne ovat kytkimen 44 liikeradalla hissikorin liikkuessa hissikuilussa.

Sähköinen turvalaite estää sekä huolto- että normaaliajon havaitessaan sekä kytkimien 43 että 44 olevan auki. Jos vain kytkin 43 on auki, on huol-

toajo ylöspäin estetty. Jos taas vain kytkin 44 on auki, on huoltoajo alaspäin estetty.

Sähköinen turvalaite 3 kommunikoi tiedonsiirtoväylän 6 välityksellä lisäksi ainakin hissijärjestelmän ohjauslaitteen 2, hissimoottorin ohjauslaitteen 1
5 sekä hissikorin ovien ohjauslaitteen 4 kanssa.

Sähköinen turvalaite 3 tekee päätelmän hissien turvajärjestelyn toimintatilasta. Havaitessaan antureilta lukemiensa tietojen perusteella toiminnallisen poikkeaman se ohjaa mekaanista pysäytyslaitetta 26. Lisäksi se lähettää tiedonsiirtoväylän 6 kautta ajon estokäskyn hissimoottorin ohjauslaitteelle 1 sekä tiedon toiminnallisesta poikkeamasta muille ohjauslaitteille 2,4.
10

Kun sähköinen turvalaite 3 havaitsee henkilö kuilussa -tilan, se tallentaa tiedon tästä turvalaitteen haihtumattomaan muistiin. Tämän jälkeen sähköinen turvalaite voidaan palauttaa normaalitilaansa vain käsikäyttöisen palautuslaitteiston 41 avulla. Kuvion 1 mukaisessa turvajärjestelyssä käsikäyttöinen palautuslaitteisto on sijoitettu hissikuilun alimpaan kerrokseen ja sähköinen turvalaite lukee palautuslaitteiston tilaa tiedonsiirtoväylän 6 välityksellä. Käsikäyttöinen palautuslaitteisto 41 voidaan sijoittaa myös sähköisen turvalaitteen yhteyteen ja sähköinen turvalaite voi lukea palautuslaitteiston 42 tilaa oman, erillisen yhteysväylän kautta.
15
20

Kuvion 1 mukaisessa turvajärjestelyssä myös hissikorin 28 katolle on sijoitettu mekaaninen turvalaite 24. Tällöin turvalaitteen tilaa voidaan lukea sähköisellä turvalaitteella 3 tiedonsiirtoväylän 6 välityksellä.

Kuviossa 2 on esitetty eräs keksinnön mukainen laitteisto, jolla voidaan lukea sähköisen turvajärjestelmän kytkimien 37,38,39,40 toimintatilaa. Nämä kytkimet on kytketty sarjaankytkentäpiiriksi ja niiden rinnalle on sovitettu vastukset 33,34,35,36. Sarjaankytkentäpiiri on yhdistetty sähköi-
25

seen turvalaitteeseen 3. Sähköisellä turvalaitteella syötetään jännitettä 30 sarjaankytkentäpiiriin sarjavastuksen 32 kautta. Lisäksi laitteistoon kuuluu välineet sarjaankytkentäpiirissä kulkevan virran mittaamiseksi 31,42.

5 Sähköisellä turvalaitteella syötetään tunnettua jännitettä 30 sarjaankytkentäpiiriin sarjavastuksen 32 läpi. Kun kytkimet 37,38,39,40 ovat kiinni, sarjaankytkentäpiirissä kulkevaa virtaa rajoittaa vain vastus 32. Tällöin virta voidaan mitata mittauslaitteilla 31, 42 ja sarjaankytkentäpiirin tila voidaan vastaavasti lukea. Kun jokin kytkimistä aukeaa, virtatie kytkimen läpi katkeaa ja virta alkaa kulkea kytkimen rinnalle sovitetun vastuksen läpi.

10 Esimerkiksi kytkimen 37 auetessa, virta alkaa kulkea vastuksen 33 läpi. Samalla sarjaankytkentäpiirissä kulkeva virta pienenee, sillä virran kulkua rajoittaa vastuksien 32 ja 33 sarjaankytkentä. Jos lisäksi kytkin 38 aukeaa, virta pienenee edelleen sillä sen kulkua rajoittaa vastuksien 32, 33 ja 34 sarjaankytkentä. Mitattaessa sarjaankytkentäpiirissä kulkevaa virtaa

15 mittauslaitteilla 31, 42, voidaan havaita virran muutos ja samalla virranmuutosta vastaava muutos sarjaankytkentäpiirin kytkimien tilassa.

Kun kaikkien kytkimien 37,38,39,40 rinnalla on vastusarvoltaan yhtä suuret vastukset, virranmittauksen avulla voidaan havaita yhden tai useamman kytkimen aukeaminen. Sarjaankytkentäpiirissä kulkeva virta on sitä

20 pienempi, mitä usempi kytkin on auki. Tällöin ei ole kuitenkaan mahdollista tunnistaa , mikä määrätty kytkin on auki. Sen sijaan, jos sarjaankytkentäpiirin vastuksiksi 33,34,35,36 valitaan vastusarvoltaan toisistaan poikkeavat vastukset, on mahdollista tunnistaa yksittäisen sarjaankytkentäpiirin kytkimen tila. Tällöin vastuksia valittaessa on otettava huomioon myös

25 eri vastuksien yhdistelmät siten, että yhden vastuksen arvo poikkeaa aina kahden tai useamman eri vastuksen sarjaankytkennän kombinaatiosta, jotta yksittäisen kytkimen tilan havaitseminen on mahdollista.

Kuvion 2 mukaisella laitteistolla on mahdollista tunnistaa myös kytkimien sarjaankytkentäpiirin vikaantuminen, esimerkiksi maasulku. Tällöin mitataan mittalaitteella 31 sähköiseltä turvalaitteelta 3 sarjaankytkentäpiiriin sisäänmenevää virtaa ja mittalaitteella 42 sarjaankytkentäpiiristä sähköiselle turvalaitteelle palaavaa virtaa. Maasulun tapauksessa osa sarjaankytkentäpiiriin syötetystä virrasta siirtyy sulkukohdassa sarjaankytkentäpiiristä muualle rakenteisiin ja vain osa palaa takaisin sähköiselle turvalaitteelle 3 sarjaankytkentäpiiriä pitkin. Palaavaa virtaa mitataan mittaussaitteella 42, ja sarjaankytkentäpiiristä lähtevää ja sarjaankytkentäpiiriin palaavaa virtaa vertaamalla voidaan vikatilanne havaita.

Kuviossa 3 on esitetty kuvion 1 mukainen hissikori 28 ylhäältä päin kuvattuna. Kytkimet 43 ja 44 on sijoitettu kuvion mukaisesti ramppien 12,13,14,15 kanssa lomittain siten, että rampit 12 ja 15 osuvat kytkimen 43 liikeradalle ja rampit 13 ja 14 osuvat kytkimen 44 liikeradalle hissikorin 28 liikkuessa hissikuilussa. Tällöin kytkimen 43 avulla voidaan lukea huoltoajon äärirajan määräävä ramppi 15 hissikuilun yläosassa sekä normaaliajajon äärirajan määräävä ramppi 12 hissikuilun alaosassa. Kytkimen 44 avulla voidaan vastaavasti lukea normaaliajajon äärirajan määräävä ramppi 14 hissikuilun yläosassa ja huoltoajon äärirajan määräävä ramppi 13 hissikuilun alaosassa.

Keksintöä on edellä kuvattu muutaman sovellusesimerkin avulla. Alan ammattimiehelle on selvää, että keksintö ei rajoitu pelkästään edellä esitettyihin esimerkkeihin, vaan monet muut sovellukset ovat mahdollisia patenttivaatimuksissa määritellyn keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Hissin turvajärjestely turvatilojen toteuttamiseksi hissikuilussa (27), joka turvajärjestely käsittää mekaanisen turvalaitteen, edullisesti tolpan tai kaiteen (10,18,24), joka on siirrettävissä käyttöasentoon riittävän turvatilan varmistamiseksi hissikuilussa, ja joka turvajärjestely käsittää lisäksi sähköisen turvajärjestelmän, joka käsittää ainakin seuraavat laitteet:
- mekaanisen turvalaitteen (10,18,24) yhteydessä ainakin yhden anturin (9) mekaanisen turvalaitteen toimintatilan tunnistamiseksi, sekä
 - hissien tasonoven yhteydessä ainakin yhden anturin (7,8,37,38,39,40) tasonoven asennon tunnistamiseksi, sekä
 - välineet hissien tasonoven yhteyteen sovitettujen antureiden lukemiseksi
 - hissikorin oven yhteydessä ainakin yhden anturin (29) hissikorin oven asennon tunnistamiseksi, sekä
 - välineet hissikorin oven yhteydessä olevien antureiden lukemiseksi
 - sähköisen turvalaitteen (3), joka lukee tietoa hissien ohjauslaitteilta ja joka lukee lisäksi tietoa sähköiseen turvalaitteeseen kuuluvilta antureilta ja saamiensa tietojen perusteella ohjaa yhtä tai useampaa mekaanista pysäytyslaitetta (26), joka estää hissikorin (28) liikkeen hissikuilussa (27)
 - tiedonsiirtoväylän (6) sähköisen turvalaitteen (3) ja hissien ohjauslaitteiden välillä

- kahdet erilliset päätyraajatunnisteet (12,13,14,15) hissikorin paikan määrittämiseksi, joista päätyraajatunnisteista lähempänä hissikuilun päätyjä sijaitsevat (12,14) määrittävät hissikorin liikkeen ääriajat normaaliajon aikana ja kauempana päädyistä sijaitsevat (13,15) määrittävät hissikorin liikkeen ääriajat (16,17) huoltoajan aikana
- päätyraajatunnisteen lukijat (43, 44) hissikorin yhteyteen sovitettuna , jotka päätyraajatunnisteen lukijat (43, 44) on yhdistetty sähköiseen turvalaitteeseen (3) tiedonsiirtoväylän (6) välityksellä

tunnettu siitä, että hissien tasonovien yhteyteen sovitettujen anturien (7,8,37,38,39,40) ovat kytkimiä, joiden kontakti katkeaa pakko-ohjatusti tasonoven avautuessa;

ja että mainitut kytkimet (7,8,37,38,39,40) on järjestetty sarjaan sarjaankytkentäpiiriksi;

ja että kytkimien (7,8,37,38,39,40) rinnalle on sovitettu vastukset (33, 34, 35, 36);

ja että kytkimien (7,8,37,38,39,40) sarjaankytkentäpiiri on yhdistetty sähköiseen turvalaitteeseen (3) yhdysväylän kautta, sarjaankytkentäpiirin tilan mittaamiseksi;

ja että henkilön siirtyminen hissikuiluun tunnistetaan hissikorin oven asennon sekä mainitun sarjaankytkentäpiirin tilan perusteella;

ja että henkilön siirryttyä hissikuiluun sähköinen turvalaite (3) sallii vain huoltoajan sen jälkeen, kun se havaitsee mekaanisen turvalaitteen (10, 18, 24) siirtyneen toimintatilaansa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen turvajärjestely, **tunnettu siitä, että** turvajärjestely käsittää edelleen ainakin seuraavat laitteet:

- hissin huoltoajoyksikön (5) yhteydessä ainakin yhden anturin hissin huoltoajoyksikön ohjauksen tilan tunnistamiseksi, sekä
 - hissikuilun molempien päätyjen läheisyydessä ainakin yhden päätyrajatunnisteen (12,13,14,15) sekä hissikorin yhteydessä ainakin yhden päätyrajatunnisteen lukijan (43,44) hissikorin liikkeen ääriarajojen määrittämiseksi hissikuilussa.
- 5
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen turvajärjestely, **tunnettu siitä, että** eräs hissin ohjauslaite on hissijärjestelmän ohjauslaite (2), eräs hissin ohjauslaite on hissimoottorin ohjauslaite (1), ja eräs hissin ohjauslaite on hissikorin ovien ohjauslaite (4)
- 10
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen turvajärjestely, **tunnettu siitä, että** välineet hissin tasonoven yhteyteen sovitettujen antureiden lukemiseksi käsittävät jokaisen kytkimen (7,8,37,38,39,40) rinnalle sarjaankytkentäpiirissä sovitetun, vastusarvoltaan samanlaisen vastuksen (33,34,35,36).
- 15
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen turvajärjestely, **tunnettu siitä, että** välineet hissin tasonoven yhteyteen sovitettujen antureiden lukemiseksi käsittävät jokaisen kytkimen (7,8,37,38,39,40) rinnalle sarjaankytkentäpiirissä sovitetun, vastusarvoltaan erilaisen vastuksen (33,34,35,36) yksittäisen kytkimen asennon tunnistamiseksi.
- 20
6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen turvajärjestely, **tunnettu siitä, että** mainittu vastus (33,34,35,36). on edullisesti kapseloitu kalvovastus.
- 25
7. Patenttivaatimuksen 1 tai jonkin patenttivaatimuksen 3 – 6 mukainen turvajärjestely, **tunnettu siitä, että** sähköinen turvalaite (3) kä-

sittää välineet (30,31,32) sarjaankytkentäpiirin kokonaisvastuksen mittaamiseksi.

5 8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 7 mukainen turvajärjestely, **tunnettu siitä, että** mainittu sähköinen turvalaite (3) on integroitu jonkin muun hissijärjestelmän ohjauslaitteen yhteyteen.

9. Menetelmä turvatilojen toteuttamiseksi hissikuilussa, jossa sähköinen turvalaite (3) käsittää välineet (30,31,32) sarjaankytkentäpiirin kokonaisvastuksen mittaamiseksi, ja jossa menetelmässä:

10 - luetaan hissien tasonovien (20) yhteyteen sovitetuilla kytkimillä (7,8,37,38,39,40) auki olevien tasonovien lukumäärää, hissikorin ovien yhteyteen sovitetuilla antureilla (29) auki olevien hissikorin ovien lukumäärää sekä mekaanisen turvalaitteen (10,18,24) yhteyteen sovitetuilla antureilla (9) mekaanisen turvalaitteen asentoa

15 - jos havaitaan auki olevia tasonovia olevan enemmän kuin auki olevia hissikorin ovia, siirretään turvajärjestelmä henkilö kuilussa – tilaan ja estetään hissillä ajo

20 - jos turvajärjestelmän ollessa henkilö kuilussa –tilassa havaitaan auki olevia tasonovia olevan yhtä paljon kuin auki olevia hissikorin ovia, sekä havaitaan mekaanisen turvalaitteen siirtyneen käyttöasentoon, sallitaan huoltoajo

tunnettu siitä, että:

- järjestetään tasonoven yhteyteen sovitetut kytkimet (7,8,37,38,39,40) sarjaankytkentäpiiriksi

25 - sovitetaan kytkimien (7,8,37,38,39,40) rinnalle vastukset (33, 34, 35, 36)

- yhdistetään kytkimien (7,8,37,38,39,40) sarjaankytkentäpiiri sähköiseen turvalaitteeseen (3) yhdysväylän kautta
- mitataan sähköisellä turvalaitteella (3) sarjaankytkentäpiirin tilaa, ja tunnistetaan hissikorin oven asennon sekä sarjaankytkentäpiirin tilan perusteella henkilön siirtyminen hissikuiluun
- henkilön siirryttyä hissikuiluun sallitaan vain huoltoajo sen jälkeen, kun havaitaan mekaanisen turvalaitteen (10, 18, 24) siirtyneen toimintatilaansa

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** menetelmässä:

- Kun turvajärjestelmä on siirtynyt henkilö kuilussa –tilaan, tallennetaan tieto siirtymisestä sähköisen turvalaitteen (3) haihtumattomaan muistiin
- Luetaan sähköisellä turvalaitteella (3) käsin ohjattavan palautuslaitteiston (41) tilaa, ja kun huomataan, että palautuslaitteisto (41) on siirretty normaaliajon eston purku –tilaan, siirretään sähköisen turvalaitteen suorittama ohjelma pois henkilö kuilussa –tilasta normaaliajon sallivaan toimintatilaan ja tallennetaan tieto tästä siirtymisestä sähköisen turvalaitteen (3) haihtumattomaan muistiin
- lähetetään tieto henkilö kuilussa -tilaan siirtymisestä sekä tilan purkamisesta tiedonsiirtoväylän (6) kautta ohjauslaitteille
- luetaan sähköisen turvajärjestelmän antureiden tietoja sähköisen turvalaitteen (3) liityntärajapinnan kautta samanaikaisesti vähintään kahdella mikrokontrollerilla

- verrataan sähköisen turvalaitteen mikrokontrollereiden lukemia tietoja keskenään ja valvotaan mikrokontrollereiden keskinäisiä toimintatiloja mikrokontrollereiden välisen kommunikaatioväylän välityksellä
 - 5 - jos havaitaan antureilta luetun tiedon eroavan mikrokontrollereiden kesken tai havaitaan vikatilanne jonkin mikrokontrollerin toimintatilassa, estetään hissillä ajo ohjaamalla sähköisellä turvalaitteella (3) vähintään yhtä mekaanista pysäytyslaitetta (26) ja samassa yhteydessä lähetetään ajon estokäsky sähköisellä turvalaitteella (3) tiedonsiirtoväylän (6) kautta hissimoottorin ohjauslaitteelle (1) sekä
 - 10 tieto ajon estosta ohjauslaitteille (2,4).
11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** sähköinen turvalaite (3) sisältää haihtumattoman muistin ja etä menetelmässä:
- 15 - Luetaan sähköisellä turvalaitteella (3) kyseisen sähköisen turvalaitteen käyttöjännitettä
 - Kun havaitaan sähköisen turvalaitteen käyttöjännitteen laskeneen ennalta määrätyn raja-arvon alle, siirretään sähköisen turvalaitteen suorittama ohjelma tilaan, jossa kirjoitetaan tietoa sähköisen turvalaitteen (3) haihtumattomaan muistiin
 - 20 - Kirjoitetaan sähköisen turvalaitteen (3) haihtumattomaan muistiin ne sähköisen turvalaitteen muuttujat, jotka kuvaavat sähköisen turvalaitteen suorittaman ohjelman tilaa kirjoitusprosessin aktivointihetkellä

12. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** sähköinen turvalaite (3) sisältää haihtumattoman muistin ja et-
tä menetelmässä:

- 5 - Kirjoitetaan sähköisen turvalaitteen haihtumattomaan muistiin ta-
saisin aikaväleillä ne sähköisen turvalaitteen suorittaman ohjelman
muuttujat, jotka kuvaavat sähköisen turvalaitteen suorittaman oh-
jelman tilaa kyseisellä ajanhetkellä ja
- 10 - tallennetaan jokaisen kirjoitustilanteen yhteydessä turvalaitteen
haihtumattomaan muistiin kasvava indeksimuuttuja kirjoitustilan-
teen jälkikäteiseksi tunnistamiseksi
- Sähköisen turvalaitteen ohjelman käynnistyessä luetaan sähköisen
turvalaitteen haihtumattomasta muistista ne sähköisen turvalaitteen
suorittaman ohjelman tilaa kuvaavat muuttujat, joiden indeksimuut-
tuja on suurin

15 13. Jonkin patenttivaatimuksen 9 – 12 mukainen menetelmä, **tunnettu
siitä, että** tasonoven (20) tilaa määrittävät kytkimet
(7,8,37,38,39,40) on järjestetty sarjaan sarjaankytkentäpiiriksi ja
kytkimien rinnalle on sovitettu yhtä suuret vastukset (33,34,35,36)
ja että menetelmässä:

- 20 - Syötetään sähköisellä turvalaitteella jännitettä sarjaankytkentäpii-
riin sähköisen turvalaitteen jännitelähtöön (30) kytketyn sarjavas-
tuksen (32) läpi
- Mitataan sarjaankytkentäpiirissä kulkevaa virtaa
- Määritetään sarjaankytkentäpiirissä kulkevalle virralle raja-arvot
25 R1, R2, ..., Rn siten, että R1 vastaa suurinta virran arvoa, Rn vas-

taa pienintä virran arvoa ja että raja-arvot tehdään vastaamaan auki olevien kytkimien lukumäärää

- Verrataan mitattua virtaa ennalta määrättyihin virran raja-arvoihin R_1, R_2, \dots, R_n , joista raja-arvo R_1 on suurin

- 5
- Jos mitattu virta on ennalta määrättyä raja-arvoa R_1 suurempi, päätellään kaikkien sarjaankytkentäpiiriin sovitettujen tasonovien kytkimien olevan kiinni

- 10
- Jos mitattu virta on jonkin ennalta määrätyn virran raja-arvon R_2, \dots, R_n vaihteluvälillä, päätellään auki olevien kytkimien lukumäärä siten, että pienintä raja-arvoa R_n vastaa suurin määrä auki olevia kytkimiä ja virran arvon kasvaessa auki olevien kytkimien lukumäärä pienenee

14. Jonkin patenttivaatimuksen 9 – 12 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** tasonoven (20) tilaa määrittävien kytkimien (37,38,39,40) rinnalle on sovitettu vastusarvoltaan toisistaan poikkeavat vastukset (33,34,35,36) ja että menetelmässä:

15

- Syötetään sähköisellä turvalaitteella (3) jännitettä sarjaankytkentäpiiriin sähköisen turvalaitteen jännitelähtöön (29) kytketyn sarjaviestuksen (31) läpi

- 20
- Mitataan sarjaankytkentäpiirissä kulkevaa virtaa

- Verrataan mitattua virtaa ennalta määrättyyn virran raja-arvoon R_1 , joka raja-arvo koskee suurinta ennalta määrättyä virran raja-arvoa ja joka raja-arvo R_1 samalla vastaa tilannetta, jossa kaikki sarjaankytkentäpiiriin kytkimet ovat kiinni

- Verrataan mitattua virtaa ennalta määrättyihin virran vaihteluväleihin, joista vaihteluväleistä jokainen kertoo yhden tai useamman kyseistä vaihteluväliä vastaavan sarjaankytkentäpiiriin kytkimen aukeamisesta.

5 15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** menetelmässä:

- Mitataan sarjaankytkentäpiiriin sisäänmenevää virtaa
- Mitataan sarjaankytkentäpiiristä palaavaa virtaa
- Verrataan keskenään sarjaankytkentäpiiriin sisäänmenevää ja sarjaankytkentäpiiristä palaavaa virtaa

10

- Jos sisäänmenevän ja palaavan virran arvot poikkeavat toisistaan ennalta määrättyä raja-arvoa enemmän, tehdään päätelmä sarjaankytkentäpiiriin vikaantumisesta, estetään hissillä ajo ohjaamalla sähköisellä turvalaitteella (3) vähintään yhtä mekaanista pysäytyslaitetta (26) ja samassa yhteydessä lähetetään ajon estokäsky sähköisellä turvalaitteella (3) tiedonsiirtoväylän (6) kautta hissi-moottorin ohjauslaitteelle (1) sekä tieto ajon estosta ohjauslaitteille (2,4).

15

PATENTKRAV

1. Säkerhetsarrangemang för hiss, genom vilket säkerhetsutrymmen realiseras i hisschaktet (27), vilket säkerhetsarrangemang omfattar en mekanisk säkerhetsanordning, företrädesvis en stolpe eller ett räck (10, 5 18, 24) som kan flyttas till driftläge så att ett tillräckligt säkerhetsutrymme åstadkoms i hisschaktet, och vilket säkerhetsarrangemang dessutom omfattar ett elektriskt säkerhetssystem som omfattar åtminstone följande utrustning:
- 10 - i samband med den mekaniska säkerhetsanordningen (10, 18, 24) åtminstone en givare (9) som detekterar den mekaniska säkerhetsanordningens funktionsläge, samt
 - i samband med schaktdörren åtminstone en givare (7, 8, 37, 38, 39, 40) som detekterar schaktdörrens läge, samt
 - utrustning som avläser de i samband med schaktdörren placerade 15 givarna, samt
 - i samband med korgdörren åtminstone en givare (29) som detekterar korgdörrens läge, samt
 - utrustning som avläser de i samband med korgdörren placerade givarna,
 - 20 - en elektrisk säkerhetsanordning (3) som avläser information från hissens styranordningar och som dessutom avläser information från de till den elektriska säkerhetsanordningen hörande givarna och på grundval av informationen styr en eller flera mekaniska stoppanordningar (26) vilka blockerar hisskorgens (28) rörelse i 25 hisschaktet (27),
 - en databuss (6) mellan den elektriska säkerhetsanordningen (3) och hissens styranordningar,

- två separata gränslägesdetektorpar (12, 13, 14, 15) för bestämning av hissorgens läge, av vilka gränslägesdetektorer de närmare hisschaktets ändar belägna (12, 14) bestämmer ändpunkterna för hissorgens rörelse vid normal drift och de längre från hisschaktets ändar belägna (13,15) bestämmer ändpunkterna (16, 17) för hissorgens rörelse vid servicekörning,
 - avläsare (43, 44) för gränslägesdetektorerna, vilka avläsare (43, 44) för gränslägesdetektorerna (43, 44) är anslutna till den elektriska säkerhetsanordningen (3) via databussen (6),
- 10 **kännetecknat av**, att de i samband med schaktdörrarna placerade givarna (7, 8, 37, 38, 39, 40) är strömställare vars kontakt öppnas tvångsstyrt när schaktdörren öppnas;
- och att strömställarna (7, 8, 37, 38, 39, 40) är anordnade i serie i en seriekopplad krets,
- 15 och att resistorerna (33, 34, 35, 36) är kopplade parallellt över strömställarna (7, 8, 37, 38, 39, 40),
- och att strömställarnas (7, 8, 37, 38, 39, 40) seriekopplade krets via en nätsluss är ansluten till den elektriska säkerhetsanordningen (3) för mätning av den seriekopplade kretsens status,
- 20 och att en person som gått in i hisschaktet detekteras på grundval av korgdörrens läge och den seriekopplade kretsens status,
- och att när personen gått in i hisschaktet tillåter den elektriska säkerhetsanordningen (3) servicekörning bara efter att den konstaterat att den mekaniska säkerhetsanordningen (10, 18, 24) flyttats till sitt driftläge.
- 25 2. Säkerhetsarrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat av**, att säkerhetsarrangemanget ytterligare omfattar åtminstone följande utrustning:

- i samband med hissens servicekörningsenhet (5) åtminstone en givare som detekterar status hos styrningen till hissens servicekörningsenhet, samt
- nära hisschaktets båda ändar åtminstone en gränslägesdetektor (12, 13, 14, 15) och i samband med hisskorgen åtminstone en gränslägesdetektor (43, 44) för bestämning av ändpunkterna för hissorgens rörelse i hisschaktet.

3. Säkerhetsarrangemang enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat av**, att en av hissens styranordningar är hisssystemets styranordning (2), en av hissens styranordningar är hissmotorns styranordning (1) och en av hissens styranordningar är korgdörrarnas styranordning (4).

4. Säkerhetsarrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat av**, att utrustningen för avläsning av de i samband med schaktdörren placerade givarna omfattar en parallellt över varje strömställare (7, 8, 37, 38, 39, 40) i den seriekopplade kretsen kopplad, till resistansvärdet likadan resistor (33, 34, 35, 36).

5. Säkerhetsarrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat av**, att utrustningen för avläsning av de i samband med schaktdörren placerade givarna omfattar en parallellt över varje strömställare (7, 8, 37, 38, 39, 40) i den seriekopplade kretsen kopplad, till resistansvärdet olika resistor (33, 34, 35, 36) för detektering av den enskilda strömställarens läge.

6. Säkerhetsarrangemang enligt patentkrav 4 eller 5, **kännetecknat av**, att resistorn (33, 34, 35, 36) företrädesvis är en kapslad filmresistor.

7. Säkerhetsarrangemang enligt patentkrav 1 eller något av patentkraven 3–6, **kännetecknat av**, att den elektriska säkerhetsanordningen (3) omfattar utrustning (30, 31, 32) för mätning av den seriekopplade kretsens totala resistans.

8. Säkerhetsarrangemang enligt något av patentkraven 1–7, **kännetecknat av**, att den elektriska säkerhetsanordningen (3) är integrerad i någon annan av hisssystemets styranordningar.

5 9. Förfarande genom vilket säkerhetsutrymmen realiseras i hisschaktet, vilken elektriska säkerhetsanordning (3) omfattar utrustning (30, 31, 32) med vilken den seriekopplade kretsens totala resistans mäts, och i vilket förfarande:

- 10 - antalet öppna schaktdörrar avläses med strömställare (7, 8, 37, 38, 39, 40) som är placerade i samband med schaktdörrarna (20), antalet öppna korgdörrar avläses med givare (29) som är placerade i samband med korgdörrarna och den mekaniska säkerhetsanordningens (10, 18, 24) ställning avläses med givare (9) som är placerade i samband med den mekaniska säkerhetsanordningen,
- 15 - om antalet öppna schaktdörrar befinns vara större än antalet öppna korgdörrar överförs säkerhetssystemet till läge "person i schaktet" och körning med hissen blockeras,
- om antalet öppna schaktdörrar befinns vara lika stort som antalet öppna korgdörrar medan säkerhetssystemet är i läge "person i schaktet" och om den mekaniska säkerhetsanordningen konstateras ha flyttats till driftläge tillåts servicekörning,
- 20

kännetecknat av,

- att de i samband med schaktdörren placerade strömställarna (7, 8, 37, 38, 39, 40) ordnas till en seriekopplad krets,
- 25 - att parallellt över strömställarna (7, 8, 37, 38, 39, 40) kopplas resistorer (33, 34, 35, 36),
- att den seriekopplade kretsen med strömställarna (7, 8, 37, 38, 39, 40) via nätslussen ansluts till den elektriska säkerhetsanordningen (3),

- att den seriekopplade kretsens status mäts med den elektriska säkerhetsanordningen (3), och på grundval av korgdörrens läge och den seriekopplade kretsens status konstateras en person ha gått in i hisschaktet,
- 5 - att när personen gått in i hisschaktet tillåtes servicekörning bara efter att den mekaniska säkerhetsanordningen (10, 18, 24) konstateras ha flyttats till sitt driftläge,

10. Förfarande enligt patentkrav 9, **kännetecknat av**, att i förfarandet:

- 10 - när säkerhetssystemet övergått till läge "person i schaktet" lagras uppgift om övergången i den elektriska säkerhetsanordningens (3) beständiga minne,
- med den elektriska säkerhetsanordningen (3) avläses den manuellt styrda återställningsanordningens (41) status, och när återställningsanordningen (41) detekteras vara i läge "upphäv blockera normalkörning" går det av den elektriska säkerhetsanordningen exekverade programmet från läge "person i schaktet" till läge "tillåt normalkörning" och uppgift om övergången lagras i den elektriska säkerhetsanordningens (3) beständiga minne,
- 15 - uppgift om övergång till läge "person i schaktet" och om hävning av läget sänds via databussen (6) till styranordningarna,
- data från det elektriska säkerhetssystemets givare avläses samtidigt av minst två mikrokontrollrar via den elektriska säkerhetsanordningens (3) anslutningsgränssnitt,
- 20 - data som den elektriska säkerhetsanordningens mikrokontrollrar avläser jämförs sinsemellan och mikrokontrollrarnas inbördes funktionslägen övervakas via en databuss mellan mikrokontrollrarna,
- 25

- om de från givarna avlästa data befinns skilja sig mellan mikrokontrollrarna eller om fel detekteras i en mikrokontrollers funktion blockeras körning med hissen genom att den elektriska säkerhetsanordningen (3) styr åtminstone en mekanisk stoppanordning (26) och samtidigt sänder den elektriska säkerhetsanordningen (3) kommandot "blockera körning" via databussen (6) till hissmotorns styranordning (1) samt uppgift om att körning blockerats till styranordningarna (2, 4).

11. Förfarande enligt patentkrav 9 eller 10, **kännetecknat av**, att den elektriska säkerhetsanordningen (3) innehåller ett beständigt minne och att i förfarandet:

- den aktuella elektriska säkerhetsanordningens driftspänning avläses med den elektriska säkerhetsanordningen (3),
- om den elektriska säkerhetsanordningens driftspänning befinns ha sjunkit under ett förutbestämt gränsvärde överförs det av den elektriska säkerhetsanordningen exekverade programmet till ett läge där information skrivs i den elektriska säkerhetsanordningens (3) beständiga minne,
- i den elektriska säkerhetsanordningens (3) beständiga minne skrivs de av den elektriska säkerhetsanordningens variabler som beskriver det av den elektriska säkerhetsanordningen exekverade programmets läge vid den tidpunkt då skrivprocessen aktiverades.

12. Förfarande enligt patentkrav 9 eller 10, **kännetecknat av**, att den elektriska säkerhetsanordningen (3) innehåller ett beständigt minne och att i förfarandet:

- i den elektriska säkerhetsanordningens beständiga minne skrivs med jämna mellanrum de variabler i det av den elektriska säkerhetsanordningen exekverade programmet som beskriver det

av den elektriska säkerhetsanordningen exekverade programmets läge vid den aktuella tidpunkten och,

- i samband med varje skrivtillfälle lagras i säkerhetsanordningens beständiga minne en ackumulerande indexvariabel för att skrivtillfället i efterhand ska kunna identifieras,
5
 - när den elektriska säkerhetsanordningens program startar läses i den elektriska säkerhetsanordningens beständiga minne de variabler som beskriver det av den elektriska säkerhetsanordningen exekverade programmets läge och vilkas
10 indexvariabel är störst.
13. Förfarande enligt något av patentkraven 9–12, **kännetecknat av**, att strömställarna (7, 8, 37, 38, 39, 40) som detekterar schaktdörrens (20) läge är ordnade i serie i en seriekopplad krets och parallellt över strömställarna har kopplats lika stora resistorer (33, 34, 35, 36) och att i
15 förfarandet:
- med den elektriska säkerhetsanordningen matas spänning till den seriekopplade kretsen via den till den elektriska säkerhetsanordningens spänningsutgång (30) kopplade serieresistorn (32),
20
 - strömmen som flyter i den seriekopplade kretsen mäts,
- för strömmen i den seriekopplade kretsen bestäms gränsvärden R_1, R_2, \dots, R_n så, att R_1 svarar mot strömmens största värde och R_n mot dess minsta värde och att gränsvärdena sätts att svara mot antalet öppna strömställare,
25
 - den mätta strömmen jämförs med de på förhand bestämda gränsvärdena R_1, R_2, \dots, R_n för strömmen, av vilka R_1 är det minsta,

- om den mätta strömmen är större än det på förhand bestämda gränsvärdet R_1 konkluderas alla schaktdörrarnas strömställare i den seriekopplade kretsen vara slutna,
- om den mätta strömmen ligger i något av de på förhand bestämda gränsvärdenas R_2, \dots, R_n variationsintervall konkluderas antalet öppna strömställare så, att det minsta gränsvärdet R_n svarar mot det största antalet öppna strömställare och när strömmens värde växer minskar antalet öppna strömställare.

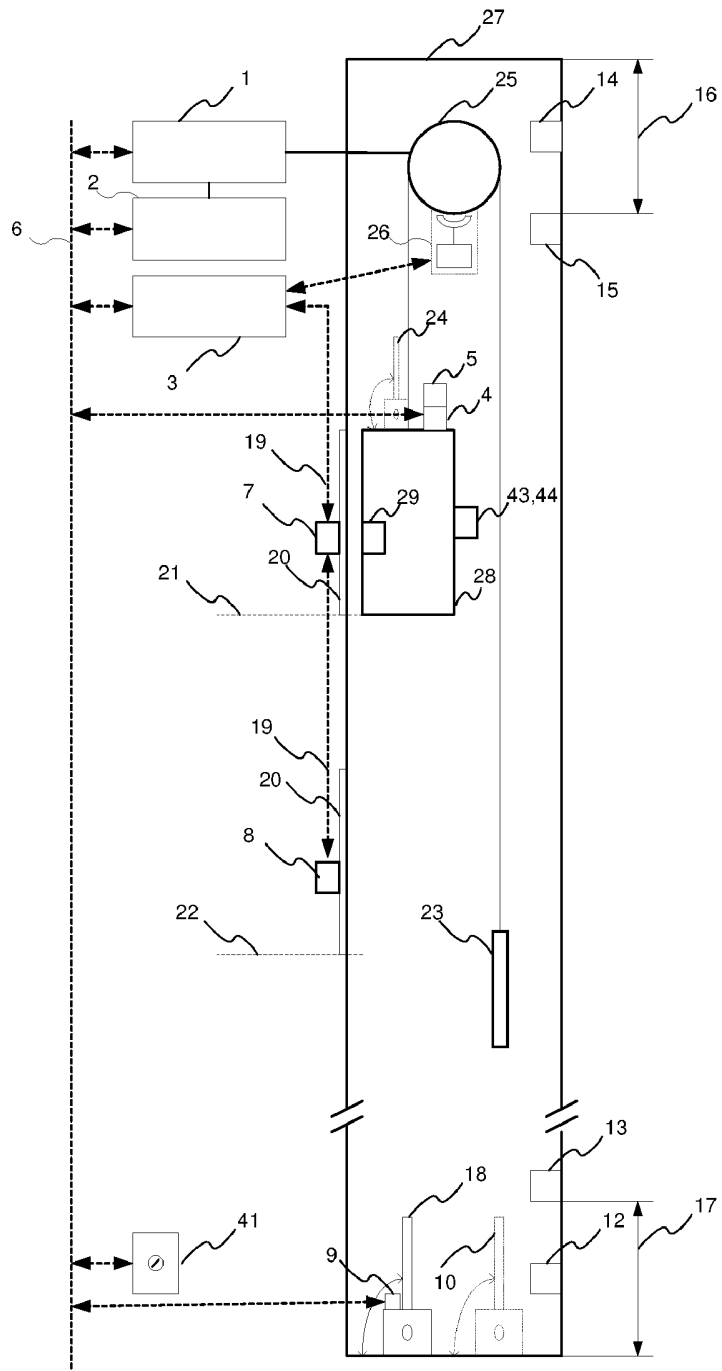
14. Förfarande enligt något av patentkraven 9–12, **kännetecknat av**, att parallellt över strömställarna (37, 38, 39, 40) som detekterar schaktdörrens (20) läge har kopplats till resistansvärdet olika stora resistorer (33, 34, 35, 36) och att i förfarandet:

- med den elektriska säkerhetsanordningen (3) matas spänning till den seriekopplade kretsen via den till den elektriska säkerhetsanordningens spänningsutgång (29) kopplade serieresistorn (31),
- strömmen som flyter i den seriekopplade kretsen mäts,
- den mätta strömmen jämförs med det på förhand bestämda gränsvärdet R_1 för strömmen, vilket gränsvärde R_1 samtidigt svarar mot det fall där alla strömställare i den seriekopplade kretsen är slutna,
- den mätta strömmen jämförs med de på förhand bestämda gränsvärdenas variationsintervall, av vilka varje variationsintervall anger att en eller flera mot variationsintervallet svarande strömställare i den seriekopplade kretsen öppnats.

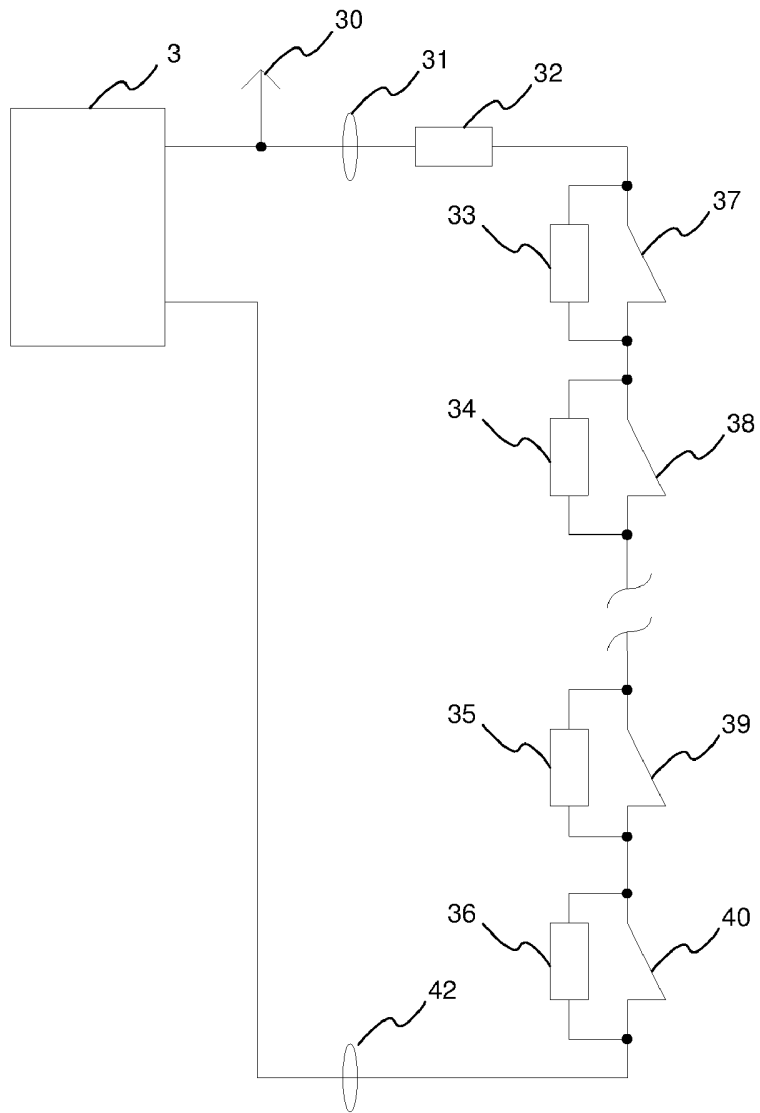
15. Förfarande enligt patentkrav 13 eller 14, **kännetecknat av**, att i förfarandet:

- mäts inströmmen till den seriekopplade kretsen,
- mäts utströmmen från den seriekopplade kretsen,

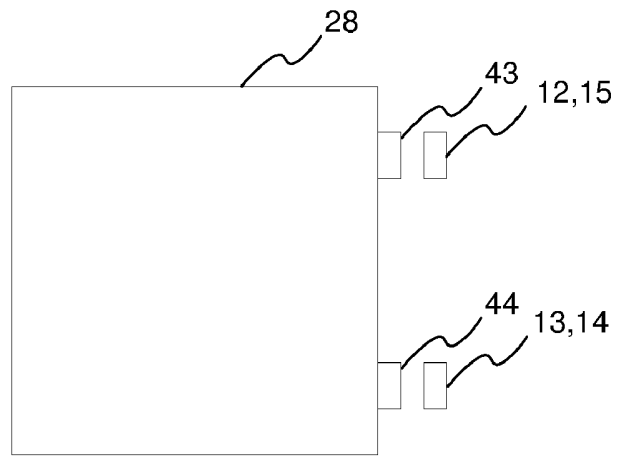
- den seriekopplade kretsens in- och utströmmar jämförs,
- om in- och utströmmen skiljer sig mer än ett på förhand bestämt gränsvärde konkluderas fel ha uppstått i den seriekopplade kretsen, körning med hissen blockeras genom att åtminstone en mekanisk stoppanordning (26) styrs med den elektriska säkerhetsanordningen (3) och samtidigt sänder den elektriska säkerhetsanordningen (3) kommandot "blockera körning" via databussen (6) till hissmotorns styranordning (1) samt uppgift om att körning blockerats till styranordningarna (2, 4).



Kuvio 1.



Kuvio 2.



Kuvio 3.