



F1000098620B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

98620

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 25 07 1997

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6

B 66B 1/20

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	901041
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	01.03.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	01.03.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	04.09.90
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.04.97
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
03.03.89 US 318307 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Otis Elevator Company, Ten Farm Springs, Farmington, CT 06032, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Thangavelu, Kandasamy, 70 Deepwood Drive, Avon, CT 06001, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

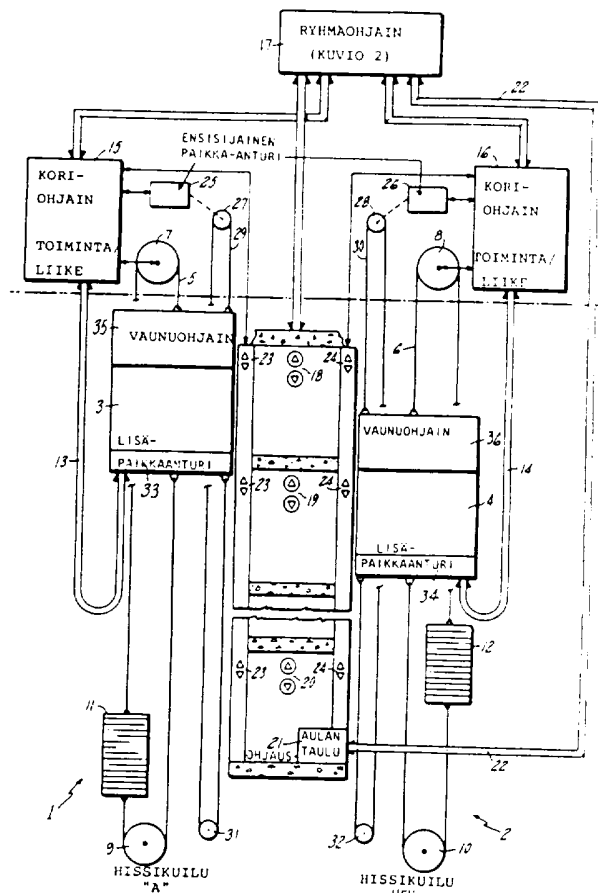
Kutsunjakelujärjestelmä hissiä varten
System för anropsfördelning vid hiss

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 30823 (B 66B 1/18), EP A 246395 (B 66B 1/20), EP A 342008 (B 66B 1/20),
GB A 2086081 (B 66B 1/06), US A 4562530 (G 05B 13/02), US A 3967702 (B 66B 3/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Hissijärjestelmä käyttää mikroprosessori-pohjaista ryhmäohjainta, joka kommunikoi korien (3, 4) nssa korien osoittamiseksi kerroskutsuille perustuen suhteellista järjestelmävastetta (RSR) käyttävään lähestymistapaan. Kuitenkin, sen sijaan että käytettäisiin muuttumattomia bonuksia ja sakkoja, määrättyjä bonuksia ja sakkoja muutetaan käyttäen "tekoälymenetelmiä", jotka perustuvat yhdistettyihin historiaan perustuviin ja tosiaikaisiin liikenne-ennusteisiin kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrän ennakoimiseksi sekä "reittipysähdyksissä" keskimäärin koriin nousevien ja korista poistuvien ihmisten määrien ja kerroskutsukeroksessa odotettavissa olevan korin kuorman laskemiseen ja käyttämiseen. Suhteellisen järjestelmävasteen käyttö tuottaa korien pysähdysten ja korien kuormien tasaisemman jakamisen parantaen siten käsittelykapasiteettia ja lyhentäen odotus- ja palveluaikoja.



Elevatorsystem, vilket utnyttjar en mikroprocessorbaserad gruppstyrare, som står i förbindelse med hisskorgarna (3, 4) för tilldelande av hisskorgar efter hallanrop i enlighet med ett närmande som baserar sig på ett relativt systemgensvar (RSR). I stället för användningen av icke-varierande bonus och straff, varieras nämnda tilldelade bonus och straff under användande av "artificiella intelligens"-tekniker, vilka baserats på kombinerade historiska och realtids-trafikförutsägelser för förutsägande av antalet människor som står bakom ett hallanrop, och vilka kalkylerar och utnyttjar medelpåstignings- och medelavstigningsgraderna vid uppehåll "en route", och även den förväntade hisskorgsbelastningen vid våningen för hallanropet.

Kutsunjakelujärjestelmä hissiä varten

Tämän keksinnön kohteena on ryhmäohjainlähettäjä hissijärjestelmälle, jossa järjestelmässä on ryhmä hissi-
5 koreja palvelun tarjoamiseksi rakennuksen useille kerros-
tasoille, joista voidaan asettaa kerroskutsuja, ryhmäoh-
jainlähettäjän sisältäessä signaalinkäsittelylaitteen,
joka on vasteellinen korien tiloja osoittaville signaa-
leille sellaisen signaalin tuottamiseksi koreille kunkin
10 rekisteröidyn kerroskutsun suhteen, joka edustaa suhteel-
lisen järjestelmävasteen (RSR) tekijöiden summaa, joka
osoittaa, missä määrin minkä tahansa kerroskutsun osoitta-
minen sanotulle korille on koreille sovellettavan koko-
naisjärjestelmävastemallin mukaista, jolloin vasteen teki-
15 jät tunnistavat erilaisia toimintajärjestyksiä korin lä-
hettämiseksi vastaamaan kerroskutsuun, ja suhteellisen
järjestelmävasteen tekijöille annetaan painotuksia vasteen
toisten tekijöitten suhteen, jotta ne edustavat lisäystä
odotettavissa olevaan aikaan, jolla ryhmä koreja vastaa
20 kerroskutsuun, kun seurataan yhtä lähetysjärjestystä toi-
seen lähetysjärjestykseen nähden, ja kunkin kerroskutsun
osoittamiseksi korille, jolla on alhaisin suhteellisen
järjestelmävasteen tekijöiden summa tällaisen kerroskutsun
suhteen, niin että kutsu osoitetaan korille sellaisella
25 lähetysjärjestyksellä, joka tuottaa parannetun kokonais-
järjestelmävasteen verrattuna sellaiseen toimintajärjes-
tykseen, jolla saavutetaan nopein vastaus rekisteröidylle
kerroskutsulle.

Tämä hakemus on osittaista jatkoa hakemukselle
30 893 025 nimeltä "Jonoon perustuva hissinlähetyjärjestel-
mä, jossa käytetään huippuajan liikenteen ennakointia",
joka on jätetty 20.6.1989 ja jonka selitys liitetään tähän
viittauksella.

Tämä hakemus liittyy myös joihinkin samoista koh-
35 teista kuin tämän hakemuksen siirron saajan omistamat alla

luetellut samanaikaisesti vireillä olevat hakemukset, joiden selitykset myös liitetään tähän viittauksella:

Joseph Bittarin hakemus 07/192 436 nimeltä "Weighted Relative System Response Elevator Car Assignment System With Variable Bonuses And Penalties", joka on jätetty 11.5. 1988 ja jonka perusteella on myönnetty patentti 1989; sekä

Tämän keksijän hakemus nimeltä "'Artificial Intelligence' Based Crowd Sensing System For Elevator Car Assignment", joka on jätetty tämän hakemuksen kanssa samana päivänä (OT-859).

Keksintö liittyy hissijärjestelmiin ja korien lähettämiseen hissijärjestelmässä. Lähemmin keksintö liittyy kerroskutsujen osoittamiseen valitulle yhdelle ryhmästä hissejä, jotka palvelevat yhdessä rakennuksen kerrostasojen perustuen painotettuun suhteellisten järjestelmävasteiden (RSR) arviointiin.

Nämä RSR-arvioinnit sisältävät tekijöitä, jotka ottavat huomioon järjestelmän toimintavaihtoehdot sellaisen toimintamallin mukaisesti, joka sisältää useita haluttuja tekijöitä, osoitusten tapahtuessa perustuen suhteelliseen tasapainoon näiden tekijöiden välillä olennaisesti määräämällä "bonuksia" ja "sakkoja" koreille määritettävässä tietokonealgoritmin avulla, mitkä korit on osoitettava millekin kerroskutsuille.

Vielä tarkemmin määriteltynä keksintö liittyy korien lähettämiseen perustuen lähetyshalgoritmiin, jossa on muuttuvat bonukset ja sakot, joka käyttää "tekoälymenetelmiä" perustuen reaaliaikaisiin ja historiaan perustuviin liikenne-ennusteisiin kerroskutsujen takana olevien ihmisten määrän, "reittipysähdyksissä" odotettavissa olevien tulevien ja lähtevien matkustajien määrien sekä kerroskutsun kerroksessa odotettavissa olevan korin kuorman ennakkoimiseksi ja muuttaa sitten RSR-bonuksia ja -sakkoja tä-

hän informaatioon perustuen korien kuormien ja pysähdysten jakamiseksi tasaisemmin.

5 Hissijärjestelmässä, jossa käytetään suhteelliseen järjestelmävasteeseen perustuvaa arviointia (RSR-arviointia) hissikorien osoittamiseen kerroskutsuille, korin kulkea aika vastaavaan kerroskutsuun ilmaistaan erilaisten aikaan liittyvien sakkojen suhteen. Sakot lasketaan yhteen ja lisätään erilaisiin sakkoihin, jotka rasittavat epätoivottavia toimintavaihtoehtoja. Haluttaville toimintatilanteille annetaan bonuksia, ja nämä vähennetään sakkosummasta, jolloin tuloksena on RSR-arvo. Nämä arvot lasketaan kullekin korille ja kullekin annetulle kerroskutsulle, ja kori, jolla on pienin RSR-arvo, osoitetaan vastaamaan kerroskutsuun. Eri aikaviiveille ja toimintavaihtoehtoilta 10 valitut sakot ja bonukset ovat joko kiinteitä tai niitä muutetaan perustuen esimerkiksi kerroskutsujen keskimääräiseen odotusaikaan kuluneilta viideltä (5) minuutilta ja senhetkisen kerroskutsun rekisteröinnistä kuluneeseen aikaan.

20 Edellä mainitut mallit käsittelevät kaikkia kerroskutsuja samalla tavoin ottamatta huomioon kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrää. Ne käsittelevät samalla tavoin myös kaikkia koreja ottamatta huomioon korin senhetkistä kuormaa, ellei kori ole täyteen kuormattu. Ne 25 ottavat huomioon ainoastaan korin senhetkisen kuorman, mutta eivät odotettavissa olevaa korin kuormaa korin saavuttaessa kerroskutsun kerroksen. Seurauksena tästä yhdessä toimintajaksossa osoitetun korin osoitus poistetaan usein myöhemmin, koska kori tulee myöhemmin täyteen, ja 30 osoitetaan toinen kori. Usein osoitetulla korilla ei ole riittävästi kapasiteettia. Niinpä, kun se pysähtyy ja poimii kyytiin ihmisiä, jotkut ihmiset jäävät pois kyydistä, ja heidän täytyy sitten antaa kerroskutsu, minkä tuloksena on kasvanut odotusaika ja käyttäjän ärsyyntyminen. Sinne 35 täytyy lähettää ylimääräinen kori, mikä kasvattaa koripy-

sähdysten määrää ja pienentää järjestelmän käsittelykapasiteettia. Vaikka suuren määrän odottaessa tarvitaan useampia kuin yksi kori palvelemaan odottavia ihmisiä, aikaisemmat RSR-järjestelmät osoittavat silti ainoastaan yhden
5 korin, mistä on tuloksena viivästynyt palvelu ja pitkä odotusaika suurelle määrälle ihmisiä.

Kun korit pysähtyvät "reittikerroksissa", matkustajien vaihtoaika riippuu koriin nousevien ja siitä poistuvien ihmisten määrästä. Kiinteätä korinpysähdyssakkoa
10 käyttämällä "reittipysähdyksistä" johtuvia viiveitä rangaistaan ainoastaan osittain. Matkustajamäärältään suuret "reittipysähdykset" tuottavat suuren todennäköisyyden korien viivästymiselle, korien tulemiselle täyteen ennenkuin ne saavuttavat kerroskutsukerroksen, sekä sille, että korit
15 tekevät ylimääräisiä korikäskypysähdyksiä johtuen korikäskyistä, jotka annetaan "reittiin kuuluvissa" kerroskutsukerroksissa. Nämä ovat järjestelmän toiminnalle haitallisia, koska ne aiheuttavat usein uudelleenosoituksen kerroskutsulle, mutta niitä ei rangaista asianmukaisesti.

Raskaasti kuormatut korit pysähtyvät usein poimaan yhden tai kaksi ihmistä. Tämä kasvattaa palveluaikaa suurelle määrälle ihmisiä. Aikaisemmat RSR-järjestelmät eivät jaa korien kuormia ja korien pysähdyksiä niin tehokkaasti, kuin se olisi mahdollista tehdä, johtuen tiedon
25 puuttumisesta koskien kerroskutsujen takana olevien ihmisten lukumääriä ja niiden ihmisten odotettavissa olevia lukumääriä, jotka poistuvat korista ja nousevat koriin "reittipysähdyksissä", ja siten odotettavissa olevaa korin kuormaa korin saavuttaessa kerroskutsukerroksen.

Hissikorien RSR-osoitusjärjestelmiä, joissa käytetään joko kiinteitä tai muuttuvia bonuksia ja sakkoja, koskevan yleisen taustatiedon osalta viitataan lisäksi vastaavasti siirron saajan US-patenttiin 4 363 381, joka on myönnetty Joseph Bittarille 14.12. 1982, sekä edellä
35 mainittuun hakemukseen 07/192 436. Näitä lähestymistapoja

tarkastellaan lähemmin alla jaksossa, joka on otsikoitu "Aikaisempien lähestymistapojen RSR-osoitukset".

Todetuista aikaisemmista lähestymistavoista poiketen keksintö käyttää edullisesti "tekoälymetodologiaa" liikennetietojen keräämiseen ja liikenteen tasojen ennakointiin rakennuksen kaikissa kerroksissa kaikkina työpäivän aikoina pohjautuen historiaan perustuviin ja tosiaikaisiin liikenne-ennusteisiin. Se laskee matkustajien poistumismäärät korikäskypysähdyksissä ja tulevat määrät kerroskutsupysähdyksissä. Se käyttää näitä määriä ja korin senhetkistä kuormaa ennakoimaan korin kuorman ja kapasiteettivaran, kun kori saapuu tiettyyn kerroskutsupysähdykseen. Näitä ennusteita ja muita tekijöitä käytetään sitten muuttamaan sopivasti RSR-sakkoja ja -bonuksia kunkin kerroskutsun osoittamiseksi yhdelle tai useammalle korille.

Osana keksinnön strategiaa sen ennakoidessa tarkasti liikennekysyntää työpäivän kaikkina aikoina on käyttää yksinkertaista eksponentiaalista tasoitusta ja/tai lineaarista eksponentiaalista tasoitusta. Todettakoon, että joitakin keksinnön yleisistä ennakointi- tai ennustusmenetelmistä tarkastellaan yleisesti (mutta ei hissien yhteydessä tai muussa niiden kanssa analogisessa yhteydessä) julkaisussa Forecasting Methods and Applications, Spyros Makridakis ja Steven C. Wheelwright (John Wiley & Sons, Inc., 1978), erityisesti osassa 3.3: "Single Exponential Smoothing" ja osassa 3.6: "Linear Exponential Smoothing".

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle ryhmäohjainlähettäjälle, joka sisältää signaalinkäsittelylaitteen on tunnusomaista se, että signaalinkäsittelylaite käsittää lisäksi: signaalinkäsittelylaitteen

- tuottaamaan lisäsignaalit matkustajaliikenteen tietojen mittaamiseksi ja keräämiseksi rakennuksessa kattaen vähintään aktiivisen osan työpäivästä ja sisältäen informaation seuraavista tekijöistä:

- koriin nousevien matkustajien määrä,
-- tehtyjen kerroskutsupysähdysten määrä,
-- korista poistuvien matkustajien määrä ja
-- tehtyjen korikäskypysähdysten määrä kussa-
5 kin kerroksessa ylös- ja alassuunnissa,
- ennakoimaan kerroskutsujen takana odottavien
matkustajien määrä tämän tiedon funktiona vähintään lyhy-
elle aikajaksolle ennen tietyn osoitettavan kerroskutsun
esiintymistä, sekä
10 - osoittamaan tietty kerroskutsu vähintään yhdel-
le koreista perustuen ainakin odotettavissa olevaan ker-
roskutsun takana odottavien matkustajien määrään ja enna-
koituun korin kuormaan, kun kori saavuttaa kerroskutsuker-
roksen; ja
15 muuttuvien bonusten ja sakkojen määräämislaitteen,
joka liittyy sanottuun signaalinkäsittelylaitteeseen ja
muuttaa määrättyjä bonuksia ja sakkoja suhteellisen jär-
jestelmävasteen painotetuille tekijöille kullekin korille
perustuen odotettavissa olevaan kerroskutsun takana odot-
20 tavien matkustajien määrään, ennakoituun korin kuormaan,
kun kori saavuttaa kerroskutsukerroksen, ja ennakoituihin
koriin nousevien ja korista poistuvien matkustajien mää-
riin missä tahansa "reittipysähdyksessä" signaalinkäsit-
telylaitteen arvioimina; hissikoreille määrättyjen bonus-
25 ten ja sakkojen määrien tullessa muutetuiksi, kun arvioitu
odottavien matkustajien määrä ja arvioitu korin kuorma
korin saapuessa kerroskutsukerrokseen muuttuvat; erityisen
kerroskutsun osoittamisen tapahtuessa valitulle korille
sanotun muuttuvien bonusten ja sakkojen määräämislaitteen
30 toimesta, jolla tavoin saadaan aikaan parannettu kokonais-
järjestelmäväste kaikille kerroskutsuille matkustajalii-
kenteen vaihdellessa.
- Keksintö ja sen edulliset algoritmit saivat alkunsa
tarpeesta jakaa korikuormat ja koripysähdykset tasaisesti
35 palveluajan ja matkustajien odotusajan minimoimiseksi ja

5 käsittelykapasiteetin parantamiseksi. Tämä jakaminen saadaan aikaan esimerkiksi "tietämällä" liikenteen ennakkoinnin avulla kerroskutsun takana olevien ihmisten lukumäärä, odotettavissa olevat poistuvien ja koriin nousevien ihmisten lukumäärät eri koripysähdyksissä sekä korin senhetkinen mitattu kuorma.

10 Tätä informaatiota käyttäen lasketaan korin kuorma, kun kori saavuttaa kerroskutsukerroksen, ja arvioidaan tämän seurauksena jäljelle jäävä kapasiteettivara. Tämä kapasiteettivara sovitetaan yhteen ennakoidun kerroskutsukerroksessa odottavien ihmisten määrän kanssa. Mitä tahansa yhteensopimattomuutta ennakoidun kapasiteettivaran ja ennakoidun kerroskutsulla odottavien ihmisten määrän välillä käytetään sitten sallimaan tai kieltämään korin
15 vastaaminen kerroskutsuun käyttäen kerroskutsun sopimattomuussakkoa.

Viipymisajat eri kerroksissa lasketaan käyttäen ennakoituja korin kuormaa ja poistuvien ja koriin nousevien ihmisten määriä. Korikäskypysähdyssakkoa ja kerroskutsupysähdyssakkoa muutetaan viipymisajan ja kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrän funktiona. Korin pysähdyksiä kerroskutsusta tai korikäskystä rangaistaan siten perustuen odotettavissa olevaan matkustajien vaihtoaikaan ja odotettavissa olevaan osoitettavan kerroskutsun takana
20 odottavien ihmisten määrään, niin että kun suuri määrä ihmisiä on odottamassa, valitaan kori, jolla on vähemmän "reittipysähdyksiä".

Raskaasti kuormatun korin pysäyttäminen poimimaan
30 muutamia ihmisiä lisää palveluaikaa suurelle määrälle ihmisiä. Siksi tätä rangaistaan esimerkiksi käyttämällä korin kuormitussakkoa, joka muuttuu verrannollisena korissa olevien ihmisten määrään mutta pienenee kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrän funktiona.

Nämä sakot sisältyvät RSR-arvon laskutoimituksiin.
35 Tuloksena olevaan RSR-arvoon vaikuttavat siten korin kuor-

ma kerroskutsukerroksessa, kerroskutsukerroksessa odottavien ihmisten määrä sekä "reittipysähdyksissä" koriin nousevien ja siitä poistuvien ihmisten määrät. Kaikki nämä arvot saadaan käyttämällä "tekoälyyn" perustuvaa liikenteen ennakkointimetodologiaa.

Tuloksena oleva keksinnön avulla parannettu RSR-algoritmi reagoi siten herkemmin liikennetilanteisiin ja jakaa korien kuormat ja pysähdykset tehokkaammin, jolloin tuloksena on lyhyempi odotusaika ja palveluaika sekä suurempi käsittelykapasiteetti.

Järjestelmän aikaisempaa toimintaa koskeva informaatio tallennetaan "historialliseen" ja "tosiaikaiseen" tietokantaan, ja tallennettua informaatiota käytetään jatkossa tapahtuviin ennakointeihin.

Keksinnössä lähetetään siten lähetettäviä hissikoreja perustuen lähetysalgoritmiin, jossa on muuttuvat bonukset ja sakot, joka käyttää historiaan perustuviin ja tosiaikaisiin liikenteen ennusteisiin pohjautuvia "tekoälymenetelmiä" kerroskutsujen takana olevien ihmisten määrän, "reittipysähdyksissä" odotettavissa olevien koriin nousevien ja siitä poistuvien matkustajien määrien sekä kerroskutsukerroksessa odotettavissa olevan korin kuorman ennakoimiseen ja muuttaa RSR-bonuksia ja -sakkoja tähän informaatioon perustuen korien kuormien ja pysähdysten jakamiseksi tasaisemmin.

Edellä sanotun aikaansaamiseen käytettyjä esimerkkilähestymistapoja ja muita siihen liittyviä RSR-menettelmiä kuvataan yksityiskohtaisemmin alla.

Keksintöä voidaan soveltaa käytäntöön laajassa valikoimassa tunnettua teknologiaa käyttäviä hissijärjestelmiä niiden keksinnön periaatteiden valossa, joita tarkastellaan yksityiskohtaisemmin tämän jälkeen.

Keksinnön muut merkitsevät piirteet ja edut käyvät ilmi täydellisestä selityksestä ja vaatimuksista sekä

liitteenä olevista kuvioista, jotka kuvaavat keksinnön erästä esimerkkinä esitettyä sovellutusmuotoa.

5 Kuvio 1 on yksinkertaistettu kaavamainen lohkokaa-
vio, osa pois jätettynä, esimerkkinä esitetystä hissijär-
jestelmästä, johon keksintö voi olennaisena osana kuulua.

Kuvio 2 on yksinkertaistettu kaavamainen lohkokaa-
vio esimerkkinä esitetystä koriohjaimesta, jota voidaan
käyttää kuvion 1 järjestelmässä ja jossa keksintö voi olla
toteutettuna.

10 Kuviot 3A ja 3B muodostavat yhdessä yksinkertaisen
loogisen vuokaavion esimerkkinä esitetylle algoritmille
metodologiaa varten, jota käytetään keräämään liikennetie-
toja ja ennakoimaan liikennettä sekä eri kerroksissa ko-
riin nousevien ja korista poistuvien matkustajien määriä
15 keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa.

Kuviot 4A ja 4B ovat yleisiä kuvauksia matriisikaa-
vioista, jotka kuvaavat tosiaikaisen tiedon keräämistä
keksinnön esimerkkinä esitettyssä sovellutusmuodossa käy-
tettyihin taulukkoihin, esittäen koriin ylössuunnassa nou-
sevien matkustajien määrien ja ylössuunnassa tapahtuvien
20 kerroskutsupysähdysten määrien keräämistä eri kerroksissa.

Kuvio 5 on yksinkertaistettu looginen vuokaavio
esimerkkinä esitetylle algoritmille metodologiaa varten,
jota käytetään keksinnön esimerkkinä esitettyssä sovellu-
25 tusmuodossa laskettaessa kerroskutsun sopimattomuussakkoa.

Kuvio 6 on yksinkertaistettu looginen vuokaavio
esimerkkinä esitetylle algoritmille metodologiaa varten,
jota käytetään keksinnön esimerkkinä esitettyssä sovellu-
tusmuodossa laskettaessa muuttuvia korikäskypysähdys- ja
30 kerroskutsupysähdysakkoja.

Kuvio 7 on piirros, joka kuvaa keksinnön esimerk-
kinä esitettyssä sovellutusmuodossa käytettyä korin kuor-
mitussakon tyyppillistä vaihtelua korin kuorman ja kerros-
kutsun takana odottavien ihmisten määrän suhteen.

Keksinnön esimerkkisovellutuksen yksityiskohaisen kuvauksen osalta mainitun Bittarin US-patentin 4 363 381 sekä Donofion ja Gamesin yhteisesti omistaman US-patentin 4 330 863 nimeltä "Elevator Cab Load Measuring System",
5 joka on myönnetty 18.5. 1982, selitykset liitetään tähän viittauksella.

Keksinnön edullinen sovellutusmuoto on mikroprosessoripohjaista ryhmäohjainlähettäjää käyttävä hissinohjausjärjestelmä, jossa käytetään signaalinkäsittelylaitetta,
10 joka kommunikoi hissijärjestelmän korien kanssa korien tilojen määrittämiseksi ja vastaa korien palveleman rakennuksen useista kerroksista annettuihin kerroskutsuihin ryhmäohjaimen ohjaamana kerroskutsujen osoittamiseksi koreille perustuen useiden järjestelmävastetekijöiden painotettuun summaamiseen kullekin korille kunkin kutsun suhteen tekijöiden osoittaessa korin eri tiloja riippumatta kutsusta, jolle osoitus tehdään, sekä osoittaessa korin eri tiloja, jotka liittyvät kutsuun, jolle osoitus tehdään, määräämällä "bonuksia" ja "sakkoja" niille painotetussa summauksessa. Esimerkkinä oleva hissijärjestelmä ja
15 esimerkkinä oleva koriohjain (lohkokaaviomuodossa) on esitetty vastaavasti patentin 4 363 381 kuvioissa 1 ja 2 ja kuvattu yksityiskohtaisesti mainitussa patentissa.

Todettakoon, että tämän hakemuksen kuviot 1 ja 2
25 ovat olennaisesti samanlaiset kuin patentin 4 363 381 sekä edellä mainitun samanaikaisesti vireillä olevan hakemuksen 07/192 436 samat kuviot. Esityksen lyhentämiseksi kuvioiden 1 ja 2 osat on kuvattu pelkästään pääpiirteissään ja yleisesti alla, kuten tehtiin myös samanaikaisesti vireillä olevassa hakemuksessa, koska mitkä tahansa halutut tarkemmat toiminnalliset yksityiskohdat ovat löydettävissä patentista 4 363 381 sekä siirron saajan aikaisemmista patenteista.
30

Kuviossa 1 on useista esimerkkinä esitetyistä hissikuiluista kuvattu ainoastaan hissikuilu "A" 1 ja hissi-
35

kuilu "F" 2 muiden ollessa jätetty pois yksinkertaisuuden vuoksi. Kussakin hissikuilussa ohjataan hissikoria 3, 4 liikkumaan pystysuorasti kiskoilla (ei ole esitetty).

5 Kukin kori on ripustettu teräsköyteen 5, 6, jota käyttää molempiin suuntiin tai pitää kiinteästi paikallaan hissiä käyttävä köysipyörä/moottori/jarrusovitelma 7, 8 ja ohjaa vapaa käysipyörä 9, 10 hissikuilun montussa. Köysi 5, 6 kannattaa normaalisti myös vastapainoa 11, 12, joka on tyypillisesti jokseenkin yhtä suuri kuin korin paino, 10 kun siinä on puolet sallitusta kuormasta.

Kukin kori 3, 4 on kytketty riippukaapelilla 13, 14 vastaavaan koriohjaimeen 15, 16, joka on sijoitettu tyypillisesti hissikuilujen päässä olevaan konehuoneeseen. Kuten alalla on tunnettua, koriohjaimet 15, 16 ohjaavat 15 korien toimintaa ja liikettä.

Monikoristen hissijärjestelmien tapauksessa on kauan ollut yleistä käyttää ryhmäohjainta 17, joka vastaanottaa rakennuksen kerroksissa olevilta kerroskutsupainikkeilta 18 - 20 annetut ylös ja alas suuntautuvat kerroskutsut ja allokoi nämä kutsut vastattaviksi eri koreille sekä jakaa korit rakennuksen kerrosten kesken minkä tahansa useista erilaisista ryhmätoiminnan toimintatavoista mukaisesti.

25 Ryhmätoiminnan toimintatapoja voidaan ohjata osittain esimerkiksi aulan ohjaustaulusta (LOB PNL) 21, joka on monikorisissa hissijärjestelmissä normaalisti kytketty sopivalla rakennuksen asennusjohdotuksella 22 ryhmäohjaimeen.

30 Koriohjaimet 15, 16 ohjaavat myös tiettyjä hissikuilutoimintoja, jotka liittyvät vastaavaan koriin, esimerkiksi ylös- ja alas-merkkivalopainikkeiden 23, 24 valoja yhden sarjan painikkeita 23 ollessa kutakin koria 3 varten ja samanlaisen sarjan painikkeita 24 ollessa kutakin toista koria 4 varten näiden merkkivalopainikkeiden 35 osoittaessa hissikuilun ovea, jolla palvelu vasteena ker-

roskutsulle on saatavissa vastaaviin suuntiin ylös- tai alaspäin.

Korin paikka hissikuilussa voidaan saada ensisijaiselta paikka-anturilta (PPT) 25, 26. Tällaista anturia
5 käyttää sopiva pyörä 27, 28, jota ohjaa teräsnauha 29, 30, joka on kytketty molemmista päistään koriin ja kulkee hissikuilun montussa olevan vapaan pyörän 31, 32 yli.

Samalla tavoin, vaikkakaan se ei ole hissijärjestelmässä keksinnön soveltamiseksi käytäntöön välttämätöntä, voidaan käyttää lisäksi toista paikka-anturia (SPT)
10 33, 34 yksityiskohtaisen paikkainformaation saamiseksi kussakin kerroksessa oven tarkempaa ohjausta ja anturilta PPT 25, 26 saadun kerroksen paikkainformaation verifiointia varten. Tai haluttaessa hissijärjestelmässä, jossa
15 keksintöä sovelletaan käytäntöön, voidaan käyttää alalla tunnettua tyyppiä olevia sisäovialueen ja ulko-ovialueen kytkimiä hissikuilussa.

Edellä oleva on hissijärjestelmän yleistä kuvausta, ja tähän asti kuvaus kuvaa yhtä hyvin tekniikan tasolla
20 tunnettuja hissijärjestelmiä kuin esimerkkinä olevaa hissijärjestelmää, jossa keksinnön periaatteet voivat olla toteutettuina sen olennaisena osana.

Itse hissikorin kaikkia toimintoja voidaan ohjata tai niihin olla yhteydessä keksinnön mukaisen vaunuohjaimen 35, 36 avulla, ja sillä voidaan saada aikaan sarjamuotoinen, aikamultipleksoitu yhteys koriohjaimeen sekä suora
25 langoitettu yhteys koriohjaimeen riippukaapelin 13, 14 avulla. Vaunuohjain voi esimerkiksi valvoa korikäskypainikkeita, oven avaus- ja sulkupainikkeita sekä muita korissa olevia painikkeita ja kytkimiä. Se voi myös ohjata
30 painikkeiden valaistusta, joka osoittaa korikäskyjä, sekä ohjata korin sisäpuolella olevaa kerrososoitinta, joka osoittaa lähestyvän kerroksen.

Vaunuohjaimessa 35, 36 on liityntä kuormanpunnitus-
35 antureihin korin liikkeen, käytön ja ovitoimintojen oh-

jauksessa käytetyn painoinformaation tuottamiseksi. Keksinnössä käytettyä kuormanpunnitusdataa varten voidaan käyttää edellä mainitussa patentissa 4 330 863 selitettyä järjestelmää.

5 Vaunuohjaimen 35, 36 lisätehtävänä on ohjata oven avaamista ja sulkemista sille asetettujen vaatimusten mukaisesti ehdoilla, jotka on määritetty turvallisiksi.

 Mikrotietokonejärjestelmien, jollaisia voidaan käyttää koriohjainten 15, 16, ryhmäohjaimen 17 ja vaunuohjainten 35, 36 toteutuksessa, kokoonpano voidaan valita helposti saatavilla olevista komponenteista tai komponenttiperheistä tunnetun teknologian mukaisesti monissa kaupallisissa ja teknisissä julkaisuissa kuvatulla tavalla. Ohjelmistorakenteet keksinnön toteuttamiseksi sekä vähemmän merkitsevät piirteet, joita tässä mahdollisesti selitetään, voidaan järjestää hyvin monella eri tavalla.

15 Kuten edellä on todettu, aikaisempi korinosoitussjärjestelmä, joka asetti lähtökohdaksi RSR-lähestymistavan ja joka kuvattiin yhteisesti omistetussa patentissa 4 363 381, sisälsi hissinohjaussjärjestelmän, jossa kerroskutsut osoitettiin koreille perustuen suhteellisen järjestelmävasteen tekijöihin (RSR-tekijöihin), ja teki mahdolliseksi korien osoittamisen kutsuille perustuen ehdottoman lähestymistavan sijasta suhteelliseen lähestymistapaan sekä
20 näin tehdessään käytti erityisiä ennalta asetettuja arvoja "RSR-bonusten ja -sakkojen" määrittämiseen.

 Koska bonukset ja sakot kuitenkin olivat kiinteitä ja ennalta valittuja, odotusajat tulivat joskus pitkiksi riippuen järjestelmässä vallitsevista olosuhteista. Täten, vaikka keksintö 4 363 381 oli olennainen edistysaskel
30 alalla, olennaiset parannukset olivat edelleen mahdollisia, ja eräs sellainen saatiin aikaan edellä mainitun samanaikaisesti vireillä olevan hakemuksen 07/192 436 keksinnöllä.

Tuossa keksinnössä bonuksia ja sakkoja sen sijaan, että ne olisi valittu ennakoon ja olisivat olleet kiinteitä kuten keksinnössä 4 363 381, muutettiin esimerkiksi välittömästi edeltävien kerroskutsujen keskimääräisen odotusajan ja senhetkisen kerroskutsun rekisteröinnistä kuluneen ajan, joita voitiin käyttää mittaamaan suhteellisesti rakennuksen senhetkistä liikenteen intensiteettiä, funktiona. Eräs esimerkki keskiarvojen määräämisen aikajaksoista, jota voitiin käyttää, oli viisi (5) minuuttia, ja tätä luokkaa oleva aikajakso katsottiin edulliseksi.

Järjestelmän toiminnassa keskimääräinen kerroskutsujen odotusaika valitulle kuluneelle aikajaksolle arvioitiin käyttäen esimerkiksi kellonaikaa, jolloin kerroskutsu rekisteröitiin, sekä vastausaikaa kerroskutsuun kullekin kerroskutsulle ja vastattujen kerroskutsujen kokonaismäärää valitun aikajakson aikana. Kerroskutsun rekisteröinnistä kulunutta aikaa laskettiin hetkestä, jolloin kerroskutsu rekisteröitiin siihen hetkeen asti, jolloin kerroskutsulle osoitettiin kori. Keksinnön mukaan sakot ja bonukset valittiin etusijan antamiseksi kerroskutsuille, jotka jäivät rekisteröityinä odottamaan osoittamista pitkäksi aikaa suhteessa valitun kuluneen aikajakson kerroskutsujen keskimääräiseen odotusaikaan.

Kun kerroskutsu jäi rekisteröitynä pitkäksi aikaa odottamaan osoitusta verrattuna valitun kuluneen aikajakson keskimääräiseen odotusaikaan, niin kerroskutsulla oli korkea prioriteetti, eikä sen siten tarvinnut odottaa esimerkiksi koreja, joilla oli kohdalle sattuva korikäskypysähdys tai viereen sattuva pysähdys, eikä sen tarvinnut odottaa koreja, joiden moottorigeneraattori oli käynnissä, jotka eivät olleet pysäköityinä tai joille oli osoitettu vähemmän kuin sallittu määrä kerroskutsuja. Näissä tilanteissa bonuksia ja sakkoja muutettiin siten pienentämällä niitä.

Kun kerroskutsun rekisteröinnistä kulunut aika oli pieni verrattuna valitun aikajakson keskimääräiseen odotusaikaan, vastakkainen tilanne oli tosiasia, ja bonuksia ja sakkoja muutettiin kasvattamalla niitä.

5 Riippuvuusfunktiot, joita käytettiin bonusten ja sakkojen valintaan, liittivät esimerkiksi kerroskutsun rekisteröinnistä kuluneen ajan ja valitun kuluneen aikajakson kerroskutsujen keskimääräisen odotusajan suhteen lisäykseen ja vähennyksiin bonusten ja sakkojen arvoissa.

10 Eräänä muunnelmana edellisestä bonuksia ja sakkoja voitiin vähentää ja lisätä perustuen eroon kerroskutsun rekisteröinnistä sillä hetkellä kuluneen ajan ja valitun kuluneen aikajakson kerroskutsujen keskimääräisen odotusajan välillä senhetkisen liikenteen intensiteetin mittana.

15 Seuraavassa tarkastellaan ensiksi keksinnössä käytettyjä "tekoälyperiaatteita" sekä keksinnön soveltamista yksityiskohtaisena esimerkkinä esitettyyn sovellutusmuotoon, ja sitten tarkastellaan esimerkkinä esitettyä sovellutusmuotoa lähemmin piirustusten yhteydessä.

20 Esimerkiksi välillä kello kuudesta aamulla keskiyöhön, toisin sanoen koko aktiivisen työpäivän ajan, rakennuksen kaikista kerroksista kerätään kummassakin suunnassa liikennetiedot lyhyille aikaväleille, esimerkiksi kullekin yhden (1) minuutin aikavälille, seuraavilta osin:

25 - tapahtuneiden kerroskutsupysähdysten määrä,
- koreihin nousevien matkustajien määrä käyttäen korin kuorman mittauksia kerroksissa,
- tapahtuneiden korikäskypysähdysten määrä sekä
- koreista poistuvien matkustajien määrä käyttäen
30 jälleen korin kuorman mittauksia kerroksissa.

Kunkin aikavälin lopussa data, joka on kerätty esimerkiksi kuluneiden kolmen aikavälin aikana matkustajamäärien ja koripysähdysten määrien osalta, analysoidaan. Jos data osoittaa, että koripysähdyksiä tapahtui missä tahansa
35 kerroksessa ja mihin tahansa suuntaan esimerkiksi kahtena

(2) kolmesta (3) kuluneesta minuutista, ja keskimäärin enemmän kuin esimerkiksi kaksi (2) matkustajaa nousi kuhunkin koriin tai kaksi (2) matkustajaa poistui kustakin korista tuossa kerroksessa ja tuossa suunnassa ainakin kahden (2) aikavälin aikana, käynnistetään reaaliaikainen ennakointi tuolle kerrokselle ja suunnalle.

Liikenne muutamille seuraaville, kahdelle (2) tai kolmelle (3) aikavälille tuolle kerrokselle, suunnalle ja liikennetyypille (koriin nousuja tai korista poistumisia) ennakoidaan sitten käyttäen edullisesti lineaarisen eksponentiaalisen tasoituksen mallia. Sekä matkustajamäärät että pysähdysten määrät (kerroskutsupysähdykset ja korikäskypysähdykset) ennakoidaan näin. Edullisesti liikenne ennakoidaan myös eteenpäin muutamille aikaväleille seuraavan aikavälin jälkeen.

Suuret liikenteen volyymit voivat johtua kunakin työpäivänä esiintyvistä normaaleista liikennekuvioista tai tietyille päivälle sattuvista erityisistä tapahtumista.

Tosiaikainen ennakointi lopetetaan, kun kerroksessa tuossa suunnassa ja tuolle liikennetyypille pysähtyvien korien kokonaismäärä on vähemmän kuin esimerkiksi kaksi (2) neljälle (4) peräkkäiselle aikavälille ja kun koreihin nousevien ja koreista poistuvien matkustajien määrät ovat kunkin noista aikaväleistä aikana keskimäärin vähemmän kuin esimerkiksi kaksi (2,0).

Milloin tahansa jossakin kerroksessa tai jossakin suunnassa havaitaan merkitseviä liikenteen tasoja ja suoritetaan tosiaikaista liikenteen ennakointia, kerätty tosiaikainen data eri aikaväleille tallennetaan historiatietokantaan, kun tosiaikainen ennakointi lopetetaan. Kerros, jossa liikennettä havainnoitiin, liikenteen suunta ja liikenteen tyyppi koreihin nousevien tai koreista poistuvien määrien suhteen sekä kerroskutsupysähdysten tai korikäskypysähdysten määrät tallennetaan historiatietokantaan.

taan. Liikenteen alkamis- ja päättymisajat sekä viikonpäivä tallennetaan myös historiatietokantaan.

5 Kerran päivässä, keskiyöllä, päivän aikana historiatietokantaan tallennettua dataa verrataan aikaisemmilta päiviltä saatuun dataan. Jos sama liikenteen jakso toistuu kunakin työpäivänä esimerkiksi kolmen (3) minuutin toleranssilla alkamis- ja päättymisaikojen suhteen ja esimerkiksi viidentoista prosentin (15 %) toleranssilla liikenteen volyymin vaihtelun suhteen ensimmäisen neljän ja viimeisen neljän lyhyen aikavälin aikana, kuluneen päivän data tallennetaan normaalien liikennekuvioiden tiedostoon.

10 Jos data ei toistu kaikkina työpäivinä, mutta jos kuvio toistuu kunakin samana viikonpäivänä esimerkiksi kolmen (3) minuutin toleranssilla alkamis- ja päättymisaikojen suhteen ja esimerkiksi viidentoista prosentin (15 %) toleranssilla liikenteen volyymin vaihtelun suhteen ensimmäisen neljän ja viimeisen neljän aikavälin aikana, kuluneen päivän data tallennetaan normaalien viikoittaisten kuvioiden tiedostoon.

20 Sen jälkeen kun päivän aikana kerätty data on siten analysoitu ja tallennettu normaalien kuvioiden tiedostoon ja normaalien viikoittaisten kuvioiden tiedostoon, kaikkea noissa tiedostoissa olevaa dataa eri kerroksille, suunnille ja liikennetyypeille käytetään liikenteen ennakointiin seuraavalle päivälle. Kullekin kerrokselle, suunnalle ja liikennetyypille aikaisemman historian kuvioiden esiintymiset identifioidaan yksi kerrallaan. Kullekin tällaiselle esiintymiselle ennakoidaan seuraavan päivän liikennettä käyttäen aikaisemman esiintymisen dataa ja viimeisen esiintymisen yhteydessä ennakoitua dataa sekä käyttäen eksponentiaalisen tasoituksen mallia. Kaikki normaalit liikennekuviot ja normaalit viikoittaiset liikennekuviot, joiden odotetaan esiintyvän seuraavana päivänä, ennakoidaan siten ja tallennetaan kuluvan päivän historiaan perustuvan ennakkoinnin tietokantaan.

35

Kunkin tiedonkeruuaikavälin lopussa kerrokset ja suunnat, joissa havaittiin merkitsevää liikennettä, identifioidaan. Sen jälkeen kun tosiaikainen liikenne merkitsevälle liikennetyypille on ennakoitu, tarkistetaan kulu-
5 van päivän historiaan perustuvan ennakkoinnin tietokanta, jotta nähtäisiin, onko historiaan perustuva liikenteen ennakkointi tehty tälle kerrokselle ja suunnalle ja samalle liikennetyypille seuraavaa aikaväliä varten.

Jos on, niin nämä kaksi ennakoitua arvoa yhdistetään, jotta saadaan optimaaliset ennusteet. Näissä ennusteissa käytetään yhtä suuria painotuksia historiaan perustuvalle ja tosiaikaiselle ennusteelle, ja siten molemmille käytetään painokerrointa puoli (0,5). Jos liikennejakson alettua tosiaikaiset ennusteet kuitenkin eroavat histori-
10 aan perustuvasta ennusteesta enemmän kuin esimerkiksi kaksikymmentä prosenttia (20 %) esimerkiksi neljässä (4) kuu-
15 desta (6) yhden minuutin aikavälistä, tosiaikaiselle ennusteelle annetaan esimerkiksi painokerroin kolme neljäsosaa (0,75) ja historiaan perustuvalle ennusteelle painokerroin yksi neljäsosa (0,25), jotta saadaan yhdistetty optimaalinen ennuste.
20

Tosiaikaiset ennusteet tehdään koreihin nousevien ja koreista poistuvien matkustajien määrille sekä kerroskutsu- ja korikäskypysähdysten määrille aina kolmen (3)
25 tai neljän (4) minuutin ajalle kuluvan aikavälin päättymisestä. Historiaan perustuvan ennakkoinnin data kolmelle tai neljälle minuutille saadaan aikaisemmin tuotetusta tietokannasta. Niinpä yhdistetyt ennusteet matkustajamäärille ja koripysähdysten määrille voidaan tehdä myös kolmeen tai
30 neljään minuuttiin asti sen hetkisen aikavälin päättymisestä.

Jos historiaan perustuvia ennusteita ei ole tehty tuolle kerrokselle samaan suuntaan ja samalle liikennetyypille muutamalle seuraavalle aikavälille, käytetään tosiaikaisesti ennakoituja matkustajamääriä ja koripysähdysten
35

määriä seuraaville kolmelle (3) tai neljälle (4) minuutille optimaalisina ennusteina.

5 Tätä ennakoitua dataa käyttäen lasketaan sitten koreihin nousevien matkustajien määrä ja koreista poistuvien matkustajien määrä kerroksessa, jossa esiintyy merkitsevää liikennettä. Koreihin nousevien matkustajien määrä lasketaan tuossa kerroksessa ja tuossa suunnassa tuon aikavälin aikana koreihin nousevien matkustajien kokonaismäärän suhteena tuossa kerroksessa ja tuossa suunnassa samana aikavälinä tapahtuvien kerroskutsupysähdysten määrään. Koreista poistuvien matkustajien määrä lasketaan 10 tuossa kerroksessa ja tuossa suunnassa tuona aikavälinä koreista poistuvien matkustajien kokonaismäärän suhteena tuossa kerroksessa ja tuossa suunnassa samana aikavälinä tapahtuvien korikäskypysähdysten määrään. 15

Koreihin nousevien matkustajien määrät ja koreista poistuvien matkustajien määrät seuraaville kolmelle (3) tai neljälle (4) minuutille lasketaan sitten kerran minuutissa kerroksille ja suunnille, joissa merkitsevää liikennettä on havaittu. Jos liikenne jossakin kerroksessa ja suunnassa ei ole merkitsevää, ts. vähemmän kuin esimerkiksi kaksi (2) henkilöä nousee koriin tai poistuu korista keskimäärin, koreihin nousevien tai koreista poistuvien matkustajien määriä ei lasketa. 20

25 Kun kerroskutsu sitten vastaanotetaan, lasketaan kullekin korille odotettavissa oleva korin kuorma kerroskutsukerroksessa. Korin kuorma, kun kori saavuttaa kerroskutsukerroksen, on yhtä suuri kuin senhetkinen korin kuorma plus niiden matkustajamäärien summa, joiden ennakoidaan nousevaan koriin korille jo osoitetuista kerroskutsuista tapahtuvissa "reittipysähdyksissä", miinus niiden matkustajamäärien summa, joiden ennakoidaan poistuvan korista jo reksiteröidyissä korikäskypysähdyksissä. 30

Jos tätä korin kuormaa laskettaessa liikenne jossakin kerroskutsusta tapahtuvassa "reittipysähdyksessä" 35

tai korikäskystä tapahtuvassa pysähdyksessä ei ole merkitsevää ja sitä siten ei ole ennakoitu, oletetaan, että vain yksi (1) henkilö nousee koriin kerroskutsupysähdyksessä tai vain yksi (1) henkilö poistuu korista korikäskypysähdyksessä.

5 Laskettua korin kuormaa käytetään laskettaessa kapasiteettivaraa korissa matkustajien suhteen. Odotettavissa olevaa koriin nousevien matkustajien määrää kerroskutsukerroksessa verrataan kapasiteettivaraan. Sakkoa, jota
10 nimitetään "kerroskutsun sopimattomuussakoksi (HCM)" käytetään sallimaan tai kieltämään korin vastaaminen kerroskutsuun seuraavasti.

Jos kerroksessa, josta kerroskutsu on peräisin, ei ole merkitsevää liikennettä, niin koska ainoastaan yhden
15 (1) henkilön oletetaan nousevan koriin kerroskutsukerroksessa, kori on valittavissa osoitettavaksi, jos se ei ole täyteen kuormattu, ts. kuorma ei ylitä esimerkiksi kahdeksakymmentä prosenttia (80 %) kapasiteetista. Niinpä jos laskettu korin kuorma, kun kori saavuttaa kerroskutsukerros-
20 roksen, on pienempi kuin kahdeksankymmentä prosenttia (80 %), HCM asetetaan nolllaksi. Jos laskettu korin kuorma ylittää kahdeksankymmentä prosenttia (80%), HCM:lle asetetaan arvoksi esimerkiksi 200. Tämä lähestymistapa poikkeaa patentin 4 363 381 lähestymistavasta, jossa käytetään kun-
25 kinhetkistä korin kuormaa sallimaan tai kieltämään korin osoittaminen ja joka ei tarkastele koriin nousevien ja korista poistuvien matkustajien määriä kerroskutsuista johtuvissa "reittipysähdyksissä" ja korikäskypysähdyksis-
sä. Tämä lähestymistapa minimoi siten kerroskutsujen uu-
30 delleenosoittamiset, jotka johtuvat siitä, että kori tulee täyteen kuormatuksi reittipysähdyksissä.

Patentin 4 363 381 RSR-lähetäjä ei myöskään käytä arvioitua kerroskutsukerroksessa odottavien ihmisten määrää korin valinnassa osoitettavaksi.

Keksinnössä sen sijaan, jos kerroksessa, josta kerroskutsu on peräisin, on merkitsevä liikenne, niin sen jälkeen kun korin kuorma kerroskutsukerroksessa on laskettu, lasketaan korin kapasiteettivara matkustajamäärän suhteen. Jos ennakoitu kerroskutsukerroksessa koriin nousevien matkustajien määrä on pienempi tai yhtä suuri kuin ($\leq$) "yhden korin rajoittava jonon pituus" ja jos korin kapasiteettivara on yhtä suuri tai suurempi kuin ($\geq$) keskimäärin koriin nousevien matkustajien määrä kerroskutsukerroksessa, niin kori on valittavissa osoitettavaksi ja HCM asetetaan nolllaksi. Jos keskimääräinen koriin nousevien matkustajien määrä kerroskutsukerroksessa on pienempi kuin ($<$) yhden korin rajoittava jonon pituus, mutta korin kapasiteettivara on pienempi kuin kerroskutsukerroksessa keskimäärin koriin nousevien matkustajien määrä, niin kori ei ole valittavissa osoitettavaksi kerroskutsukerrokseen. Siksi HCM:lle asetetaan arvoksi esimerkiksi 200.

Useiden korien pysäyttäminen poimimaan pieni määrä ihmisiä estetään. Tämä parantaa korin tuottavuutta minimoimalla korin pysähdykset.

Jos kerroskutsukerroksessa koriin keskimäärin nousevien matkustajien määrä ylittää yhden korin rajoittavan jonon pituuden, niin jos korin kapasiteettivara on pienempi kuin "monen korin minimipoimimisraja", sanokaamme esimerkiksi kaksi (2) henkilöä, kori ei ole valittavissa osoitettavaksi, ja sen HCM:n arvoksi asetetaan 200.

Jos silloin, kun kerroskutsukerroksessa koriin keskimäärin nousevien matkustajien määrä ylittää yhden korin rajoittavan jonon pituuden, korin kapasiteettivara on yhtä suuri tai suurempi kuin ($\geq$) monen korin minimipoimimisraja, niin HCM-sakko asetetaan nolllaksi.

Jos sitten korin kapasiteettivara on pienempi kuin ($<$) kerroskutsukerroksessa koriin keskimäärin nousevien matkustajien määrä, kori kehittää "pyydetään toista koria (SCR)" -signaalin. Jos kori, jolla on alhaisin RSR, ei ke-

hitä SCR-signaalia, tämä kori vastaa yksin kerroskutsuun. Jos kori, jolla on alhaisin RSR, kehittää SCR-signaalin, kori, jolla on seuraavaksi alhaisin RSR vastaa myös kerroskutsuun. Yhden korin rajoittavan jonon pituus ja monen
5 korin minimipoimimisraja ovat senhetkisen liikennetiheyden funktioita. Järjestelmä oppii arvot ja muuttaa niitä esimerkiksi kerran joka viides minuutti.

Kun ensimmäinen kori vastaa kerroskutsuun, niin jos se ei ole täyteen kuormattu, kun se sulkee ovet kerroskutsukerroksessa, se tuottaa SCR-signaalin peruutussanomana,
10 joka osoittaa, että kaikki odottavat matkustajat on poimittu kyytiin. Toinen kori, joka vastaa tuohon kerroskutsuun SCR-signaalin johdosta, poistaa sitten itseltään osoituksen tuohon kerroskutsuun.

15 Patentin 4 363 381 RSR-lähetäjä käyttää kiinteätä korikäskypysähdyssakkoa ja kerroskutsupysähdyssakkoa. Tyypilliset arvot ovat korikäskypysähdyssakolle (CSP) kymmenen (10) ja kerroskutsupysähdyssakolle (HSP) yksitoista (11).

20 Kun liikennetiedot ennakoidaan ja korin kuorma arvioidaan eri korikäskypysähdys- ja kerroskutsupysähdyskerroksissa, korin jäljellä olevaa kapasiteettia ja odotettavissa olevia nousevien matkustajien ja poistuvien matkustajien määriä käytetään laskettaessa vaadittu oven au-
25 kipitämisaika (korin pysähdysaika kerroksessa) käyttäen sopivaa matemaattista mallia, joka perustuu esimerkiksi todellisuudesta tehtyihin havaintoihin.

Niinpä kullekin korikäskypysähdykselle ja kerroskutsupysähdykselle korikäskypysähdysakkoa kasvatetaan,
30 jos tarvittu korin pysähdysaika ylittää esimerkiksi yhden (1) sekunnin ja kerroskutsupysähdysaika ylittää esimerkiksi kolme (3,0) sekuntia. Esimerkiksi jokaiselle kahden (2,0) sekunnin lisäykselle pysähdysajassa korikäskypysähdyn ja kerroskutsupysähdyn sakkoa kasvatetaan esimerkiksi yhdellä. Siten, jos korin odotetaan viipyvän lii-
35

an pitkän ajan "reittipysähdyksissä", koska se jättää pois tai poimii kyytiin runsaasti ihmisiä, tätä koria sakotetaan asianmukaisesti.

5 Lisäksi sakkoa korikäskypysähdykselle ja kerroskutsupysähdykselle muutetaan edullisesti osoitettavan kerroskutsun takana odottavien ihmisten lukumäärän funktiona.

Tämä tehdään, koska jokaisen reittipysähdyksen mukana kasvaa todennäköisyys sille, että kori viivästyy ja tulee raskaammin kuormatuksi odottamattomista tapahtumista johtuen. Kun kori tekee "reittipysähdyksiä" kerroskutsujen vuoksi, nämä vuorostaan voivat kehittää uusia korikäskypysähdyksiä tulevaisuudessa viivästäen siten koria edelleen. Sekä odottamattomista viiveistä että kuormista voi olla myöhemmin seurauksena kerroskutsun osoittaminen uudelleen. Sellaisen korin valitseminen, jolla on vähemmän "reittipysähdyksiä", tuottaa paremman luotettavuuden korin saapumiselle kerroskutsukerrokseen. Koska hyvä luotettavuus ja pieni todennäköisyys kerroskutsun uudelleenosoittamiselle ovat toivottavia pitkien jonojen suhteen, koripysähdyssakot kasvavat jonon pituuden mukana. Siten, jos kerroskutsun takana odottaa enemmän ihmisiä, "reittipysähdyksiä" sakotetaan enemmän, kun taas lyhyille odotusjonoille käytetään pieniä sakkoja. Tämä valitsee korit, joilla on vähemmän reittipysähdyksiä, palvelemaan pitkiä jonoja. Tämä malli tuottaa pienemmän odotusajan suurelle määrälle ihmisiä, mikä tuottaa järjestelmälle lyhyemmän keskimääräisen odotusajan.

30 Alla oleva taulukko esittää koripysähdyssakkojen tyypillistä kasvamista, kun viipymisaika on yksi (1) sekunti korikäskypysähdykselle ja kolme (3,0) sekuntia kerroskutsupysähdykselle.

		IHMISTEN MÄÄRÄ KERROSKUTSUSSA								
		2	3	4	5	6	8	10	12	12+
35	CSP:N KASVU	0	0	1	2	3	4	5	6	8

HSP:N KASVU	0	0	1	2	4	5	7	9	12
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	----

5 Sakon lisäykset muuttuvat liikenteen intensiteetin funkti-
ona. Raskaan liikenteen olosuhteissa halutaan vähemmän
pysähdyksiä palvelemaan kerroskutsuja, joissa on pitkät
jonot; niinpä sakot kasvavat nopeammin jonon pituuden kas-
vaessa. Kerroskutsuja, joissa on lyhyet jonot, voivat sit-
ten palvella korit, joilla on enemmän "reittipysähdyksiä".

10 Kun kerroskutsun takana olevien ihmisten määrä en-
nakoidaan käyttäen keksinnön "tekoälymenetelmiä" ja las-
ketaan korin kuorma, kun kori saavuttaa kerroskutsukerrok-
sen, käytetään korin kuormitussakkoa (CLP) rasittamaan
raskaasti kuormattujen korien pysähtymistä silloin, kun
korikäskypysähdystä ei satu kerroskutsukerrokseen. Sakko
15 on muuttuva ja kasvaa suhteessa korissa olevien ihmisten
määrään. Kasvunopeus on suuri, kun kerroskutsun takana
odottavien ihmisten määrä on pieni. Kun kerroskutsun taka-
na odottavien ihmisten määrä on suuri, korin kuormitussak-
ko kasvaa korin kuorman mukana pienemmällä nopeudella.

20 Jos korilla on kerroskutsukerrokseen sattuva kori-
käskypysähdys, CLP asetetaan nollassi.

Korin kuormitussakon (CLP) muuttuminen korin kuor-
man ja kerroskutsun takana olevien ihmisten määrän mukana
voidaan ilmaista lineaarisella korrelaatiomallilla seuraa-
vasti:
25

$$CLP = a_{cld} (C_{ld} - C_{ldl}) - b_{phc} \cdot N_{phc}$$

missä a_{cld} ja b_{phc} ovat korrelaatiokertoimia, C_{ld} on korin
30 kuorma, kun kori saavuttaa kerroskutsukerroksen, C_{ldl} on
asetettu korin kuormitusrja ja N_{phc} on kerroskutsukerrok-
sessa odottavien ihmisten määrä. Vaihtelut suureille a_{cld} ja
 b_{phc} ovat vastaavasti esimerkiksi alueilla kolmesta kym-
menesosasta kolmeen (0,3 - 3,0) ja puolesta puoleentoista

(0,5 - 1,5) ja suurelle C_{ld} neljästä kahteentoista (4 - 12).

5 Kun korin kuorma on pienempi kuin C_{ld} , korin kuor-
mitussakkoa ei ole. Tämä raja riippuu kerroskutsun takana
odottavien ihmisten määrästä.

Kuten voidaan nähdä, malli asettaa kevyesti kuor-
matut korit etusijalle palveltaessa lyhyitä jonoja.

10 Kori voi ottaa vain niin monta ihmistä, kuin siinä
on kapasiteettivaraa. Lineaarisia yhtälöitä ei siten tuli-
si käyttää, jos kerroskutsun takana odottavien ihmisten
määrä ylittää kapasiteettivaran. Tästä huolehditaan ra-
joittamalla korin osoittamista. Niinpä, jos kapasiteetti-
varaa ei ole riittävästi, kerroskutsun sopimattomuussakko
(HCM) estää korin osoittamisen, tai vaihtoehtoisesti osoi-
15 tetaan useampia kuin yksi kori vastaamaan kerroskutsuun.

Siten korin kuormitussakko kasvaa korin kuorman
(C_{ld}) mukana mutta pienenee kerroskutsun takana olevien
ihmisten määrän (N_{phc}) mukana, ja sitä käytetään, kunnes
summa $C_{ld} + N_{phc}$ lähestyy korin kapasiteettia tai saavuttaa
20 sen.

CLP voidaan siten laskea käyttäen edellä olevaa
yhtälöä. Yhtälössä määritellään suureiden a_{cld} , C_{ld} ja b_{phc}
arvot, ja sitä käytetään suureen N_{phc} eri arvoille, esimer-
kiksi yhdestä (1) kahteentoista (12). Kun N_{phc} ylittää
25 kaksitoista (12), käytetään kahdentoista matkustajan yhtä-
löä.

Eräänä erityisenä esimerkkinä edellä olevasta ja
keksinnön esimerkkisovellutusmuotona kuvioden 3A ja 3B
looginen vuokaavio kuvaa esimerkkimetodologiaa liikenne-
30 tietojen keräämiseksi, liikenteen ennakoimiseksi sekä ko-
riin nousevien ja korista poistuvien matkustajien määrien
laskemiseksi. Vaiheissa 3-1 ja 3-2 kerätään liikennetie-
toja esimerkiksi kullekin yhden (1) minuutin aikavälille
sopivan aikakehyksen aikana, joka kattaa vähintään koko
35 aktiivisen työpäivän, esimerkiksi kello kuudesta aamulla

keskiyöhön, koriin nousevien matkustajien määrän, kerros-
kutsusta tapahtuvien pysähdysten määrän, korista poistu-
vien matkustajien määrän ja tapahtuneiden korikäskypysäh-
dysten määrän osalta kussakin kerroksessa ylös- ja alas-
suunnissa. Kerätty data esimerkiksi viimeiseltä yhdeltä
5 (1) tunnilta tallennetaan tietokantaan, kuten on yleisesti
esitetty kuvioissa 4A ja 4B sekä vaiheessa 3-1.

Vaiheessa 3-3 - 3-4a kunkin minuutin lopussa analy-
soidaan data, jotta nähdään, onko koripysähdyksiä tapah-
tunut jossakin kerroksessa ylös- ja alassuunnassa esimer-
10 kiksi kahdessa (2) kolmesta (3) aikavälistä ja onko kes-
kimäärin enemmän kuin esimerkiksi kaksi (2) matkustajaa
poistunut kustakin korista tai noussut kuhunkin koriin
noiden aikavälien aikana. Jos on, niin katsotaan, että on
15 osoitettu merkitsevä liikenne. Liikenne esimerkiksi seu-
raaville kolmelle (3) tai neljälle (4) minuutille ennakoii-
daan sitten vaiheessa 3-6 tuolle kerrokselle ja tuolle
suunnalle käyttäen tosiaikaista dataa ja lineaarisen eks-
ponentiaalisen tasoituksen mallia sillä tavoin, kuin sitä
20 on kuvattu yleisesti Makridakiksen ja Wheelwrightin edellä
mainitussa julkaisussa erityisesti sen osassa 3.6 ja so-
vellettu hissinlähettykseen edellä mainitun kantahakemuksen
täydellisessä selityksessä. Siten, jos liikenne "tänään"
vaihtelee merkitsevästi aikaisempien päivien liikenteeseen
25 nähden, tätä vaihtelua käytetään välittömästi ennusteissa.

Jos tämä liikennekuvio toistuu joka päivä tai jo-
kaisena samana viikonpäivänä tässä kerroksessa, data tal-
lennetaan historiatietokantaan ja data kullekin kahden (2)
tai kolmen (3) minuutin aikavälille ennakoidaan edellisenä
30 yönä tätä päivää varten käyttäen esimerkiksi liukuvien
keskiarvojen menetelmää tai edullisemmin yksinkertaisen
eksponentiaalisen tasoituksen mallia, joka malli on samal-
la tavoin kuvattu yleisesti Makridakiksen ja Wheelwrightin
edellä mainitussa julkaisussa erityisesti sen osassa 3.3,
35 sillä tavoin kuin sitä on sovellettu hissien lähettämiseen

edellä mainitun kantahakemuksen täydellisessä selityksessä.

5 Jos tällainen ennakointi on käytettävissä, historiatietoon perustuvat ja tosiaikaiset ennusteet yhdistetään, jotta saadaan optimaaliset ennusteet, vaiheessa 3-10. Ennusteet voivat yhdistää sekä tosiaikaiset ennusteet että historiatietoon perustuvat ennusteet seuraavan yhtälön mukaisesti:

10
$$X = ax_h + bx_r$$

missä X on yhdistetty ennuste, x_h on historiatietoon perustuva ennuste ja x_r on tosiaikainen ennuste lyhyelle aikavälille tietylle kerrokselle ja a ja b ovat kertoimia.

15 Aluksi a :lle ja b :lle käytetään arvoa puoli (0,5). Jos tosiaikaiset ennusteet eroavat historiatietoon perustuvasta ennusteesta enemmän kuin esimerkiksi kaksikymmentä prosenttia (20%) useille aikaväleille, a :n arvoa pienennetään ja b :n arvoa kasvatetaan, kuten aikaisemmin on todettu.

20 Jos historiaan perustuvia ennusteita ei ole käytettävissä, tosiaikaista ennustetta käytetään optimaalisena ennusteena, kuten on esitetty vaiheessa 3-11.

25 Kuten kuviosta voidaan nähdä, kuvioiden 3A ja 3B algoritmiin sisältyy myös muita yksityiskohtaisesti esitettyjä vaiheita ja piirteitä, mutta niiden katsotaan olevan edellä olevan huomioon ottaen itsestään selviä.

30 Sitten kullekin kerrokselle ja suunnalle, joille on ennakoitu merkitsevää liikennettä vaiheessa 3-12, lasketaan koriin keskimäärin nousevien ihmisten määrä esimerkiksi ennakoidun aikavälin aikana koreihin nousevien ihmisten määrän suhteena tuona aikavälinä tapahtuvien kerroskutsupysähdysten määrään. Korista keskimäärin poistuvien ihmisten määrä lasketaan vaiheessa 3-13 ennakoidun
35 aikavälin aikana koreista poistuvien ihmisten määrän suh-

teena tuona aikavälinä tapahtuvien korikäskypysähdysten määrään. Nämä määrät lasketaan seuraaville kolmelle tai neljälle minuutille ja tallennetaan tietokantaan.

5 Kun kerroksesta sitten saadaan kerroskutsu, laske-
taan RSR-arvo kullekin korille ottaen huomioon kerroskut-
sun sopimattomuussakko, korikäskypysähdys- ja kerroskut-
supysähdyssakot ja korin kuormitussakko, jotka kaikki
muuttuvat perustuen ennakoituun kerroskutsun takana odot-
tavien ihmisten määrään, ennakoituun korin kuormaan ker-
10 ros-kutsukerroksessa sekä ennakoituihin koriin nousevien ja
korista poistuvien matkustajien määriin "reittipysähdyk-
sissä".

Edellä oleva on olennaisesti identtistä samanaikai-
sesti vireillä olevan hakemuksen (OT-859) alkuperäisen
15 metodologian kanssa.

Esimerkkimetodologia kerroskutsun sopimattomuussa-
kon laskemiseksi kuvataan kuvion 5 loogisessa vuokaavios-
sa, jossa annetulle korille ja kerroskutsulle lasketaan
vaiheessa 5-1 korin kuorma kerroskutsukerroksessa lisää-
20 mällä senhetkiseen korin kuormaan koriin kerroskutsuista
tapahtuvissa "reittipysähdyksissä" nousevien matkustajien
määrien summa ja vähentämällä sitten tuloksesta korikä-
skyistä tapahtuvissa "reittipysähdyksissä" korista poistu-
vien matkustajien määrien summa.

25 Jos senhetkisen kerroskutsun kerroksessa ei ole
ennakoitua liikennettä vaiheessa 5-2, niin jos ennakoitu
korin kuorma on vaiheessa 5-3 yhtä suuri tai suurempi kuin
esimerkiksi kahdeksankymmentä prosenttia (80 %) korin
kapasiteetista, niin vaiheessa 5-5 korin kerroskutsun
30 sopimattomuussakolle (HCM) asetetaan korkea arvo, esimer-
kiksi 200, jotta estettäisiin tämän korin osoittaminen
kerroskutsulle. Ellei näin ole, toisin sanoen ennakoitu
korin kuorma on pienempi kuin kahdeksankymmentä prosenttia
kapasiteetista, niin vaiheessa 5-4 kerroskutsun sopimatto-
35 muussakko asetetaan nolllaksi.

Toisaalta, jos senhetkisen kerroskutsun kerroksessa on ennakoitu liikenne vaiheessa 5-2 ja jos ennakoitu kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrä on pienempi tai yhtä suuri kuin ($\leq$) yhden korin rajoittava jono, esimerkiksi viisi (5), logiikka haarautuu vaiheeseen 5-7. Jos tässä vaiheessa korin kapasiteettivara on yhtä suuri tai suurempi kuin ($>$) odottavan jonon pituus, HCM asetetaan nollaksi vaiheessa 5-9, ja muuten sille asetetaan arvo 200 vaiheessa 5-8. Jos jonon pituus ylittää vaiheessa 5-6 yhden korin rajoittavan jonon pituuden, niin jos korin kapasiteettivara ylittää "monen korin minimipoisimintarajan", niin HCM asetetaan nollaksi vaiheessa 5-11, ja muuten sille asetetaan vaiheessa 5-12 arvo 200, jotta estetään tämän korin osoittaminen tälle kerroskutsulle. Jos se on tarpeen, nimittäin jos korin kapasiteetti on pienempi kuin kerroskutsun takana oleva jono, niin vaiheessa 5-14 pyydetään toinen kori (SCR-signaali), kun RSR-arvo on laskettu.

Kuten kuviosta nähdään, kuvion 5 algoritmiin sisältyy myös muita yksityiskohtaisesti esitettyjä vaiheita ja piirteitä, mutta niiden katsotaan olevan itsestään selviä.

Kuvio 6 kuvaa muuttuvien korikäskypysähdys- ja kerroskutsupysähdysakkojen laskemiseen käytettyä esimerkkimetodologiaa, jossa kullekin ohjelmassa olevalle "reittipysähdykselle" käytetään vaiheissa 6-1 ja 6-2 senhetkistä korin kuormaa ja odotettavissa olevia kerroskutsusta tapahtuvissa "reittipysähdyksissä" nousevien matkustajien määriä ja korikäskystä tapahtuvissa "reittipysähdyksissä" poistuvien matkustajien määriä laskettaessa korin kuorma, kun kori saapuu pysähdykseen, jäljelle jäävä kapasiteetti, kun matkustajien poistuminen on päättynyt sekä vaihtuvien matkustajien kokonaismäärä. Vaiheessa 6-3 vaadittu oven aukipitoaika lasketaan käyttäen näitä parametreja ja sopivaa matemaattista mallia, joka perustuu todellisuudesta tehtyihin havaintoihin.

Vaiheessa 6-4 lasketaan sakko korin kullekin korikäskypysähdykselle (CSP) sekä kerroskutsupysähdykselle (HSP) lisäämällä näiden sakkojen nimellisarvoihin lisäykset, jotka perustuvat kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrään (N_{phc}), käyttäen esimerkiksi edellä esitettyä taulukkoa.

Vaiheessa 6-5 näin laskettuja sakkoja kasvatetaan edelleen esimerkiksi yhdellä kutakin viipymisajan kahta (2) sekuntia kohti, joka ylittää minimin yksi (1) sekunti korikäskypysähdyksellä ja minimin kolme (3) sekuntia kerroskutsupysähdyksellä.

Korin kuormitussakon tyypillinen muuttuminen korin kuorman ja kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrän suhteen on kuvattu esimerkkinä olevalle kapasiteetiltaan 1800 kg korille kuvion 7 piirroksessa, jossa N_{phc} , ts. kerroskutsussa odottavien ihmisten määrä, vaihtelee välillä yhdestä (1) kahteentoista (12) matkustajaan. Piirros perustuu edellä tarkasteltuun yhtälöön.

Näin laskettuja sakkoja käytetään RSR-algoritmissa muiden bonusten ja sakkojen kanssa leskettaessa lopullisia parannettuja RSR-arvoja. Edellä viitatus patenttihakemuksen 07/192 436 RSR-algoritmia, jossa on muuttuvat bonukset ja sakot, voidaan käyttää tämän keksinnön mukaisesti parannettuna. Siten keksinnön "tekoälymetodologiaa" käyttäen ennakoitua liikennettä voidaan käyttää bonusten ja sakkojen muuttamiseen ja tuloksena olevien RSR-arvojen laskemiseen. Kun korit osoitetaan kerroskutsuille käyttäen tätä lähestymistapaa, korien pysähdykset ja korien kuormat jakautuvat tasaisemmin, minkä tuloksena on parempi palvelu.

Vaikka keksintö on esitetty ja kuvattu sen esimerkeinä esitettyjen yksityiskohtaisten sovellutusmuotojen suhteen, alan ammattimiehille tulisi olla selvää, että muotoihin, yksityiskohtiin, metodologiaan ja/tai lähestymistapaan voidaan tehdä erilaisia muutoksia keksinnön hengestä poikkeamatta ja poistumatta sen suojapiiristä.

Kun täten on kuvattu esimerkkinä ainakin yksi keksinnön sovellutusmuoto, se, mikä on uutta ja halutaan suojata patentilla, määritellään seuraavissa vaatimuksissa.

Patenttivaatimukset:

1. Ryhmäohjainlähettäjä hissijärjestelmälle, jossa järjestelmässä on ryhmä hissikoreja palvelun tarjoamiseksi
5 rakennuksen useille kerrostasoille, joista voidaan asettaa kerroskutsuja, ryhmäohjainlähettäjän sisältäessä signaalinkäsittelylaitteen, joka on vasteellinen korien tiloja osoittaville signaaleille sellaisen signaalin tuottamiseksi koreille kunkin rekisteröidyn kerroskutsun suhteen,
10 joka edustaa suhteellisen järjestelmävasteen (RSR) tekijöiden summaa, joka osoittaa, missä määrin minkä tahansa kerroskutsun osoittaminen sanotulle korille on koreille sovellettavan kokonaisjärjestelmävastemallin mukaista, jolloin vasteen tekijät tunnistavat erilaisia toimintajärjestyksiä korin lähettämiseksi vastaamaan kerroskutsuun,
15 ja suhteellisen järjestelmävasteen tekijöille annetaan painotuksia vasteen toisten tekijöitten suhteen, jotta ne edustavat lisäystä odotettavissa olevaan aikaan, jolla ryhmä koreja vastaa kerroskutsuun, kun seurataan yhtä lähetysjärjestystä toiseen lähetysjärjestykseen nähden, ja
20 kunkin kerroskutsun osoittamiseksi korille, jolla on alhaisin suhteellisen järjestelmävasteen tekijöiden summa tällaisen kerroskutsun suhteen, niin että kutsu osoitetaan korille sellaisella lähetysjärjestyksellä, joka tuottaa
25 parannetun kokonaisjärjestelmävasteen verrattuna sellaiseen toimintajärjestykseen, jolla saavutetaan nopein vastaus rekisteröidylle kerroskutsulle, t u n n e t t u siitä, että signaalinkäsittelylaite käsittää lisäksi:

signaalinkäsittelylaitteen

30 - tuottaamaan lisäsignaalit matkustajaliikenteen tietojen mittaamiseksi ja keräämiseksi rakennuksessa kat-
taen vähintään aktiivisen osan työpäivästä ja sisältäen informaation seuraavista tekijöistä:

- 35 -- koriin nousevien matkustajien määrä,
-- tehtyjen kerroskutsupysähdysten määrä,

-- korista poistuvien matkustajien määrä ja
-- tehtyjen korikäskypysähdysten määrä kussa-
kin kerroksessa ylös- ja alassuunnissa,
- ennakoimaan kerroskutsujen takana odottavien
5 matkustajien määrä tämän tiedon funktiona vähintään lyhy-
elle aikajaksolle ennen tietyn osoitettavan kerroskutsun
esiintymistä, sekä

- osoittamaan tietty kerroskutsu vähintään yhdel-
le koreista perustuen ainakin odotettavissa olevaan ker-
roskutsun takana odottavien matkustajien määrään ja enna-
koituun korin kuormaan, kun kori saavuttaa kerroskutsuker-
rosken; ja

muuttuvien bonusten ja sakkojen määräämislaitteen,
joka liittyy sanottuun signaalinkäsittelylaitteeseen ja
15 muuttaa määrättyjä bonuksia ja sakkoja suhteellisen jär-
jestelmävästään painotetuille tekijöille kullekin korille
perustuen odotettavissa olevaan kerroskutsun takana odot-
tavien matkustajien määrään, ennakoituun korin kuormaan,
kun kori saavuttaa kerroskutsukerroksen, ja ennakoituihin
20 koriin nousevien ja korista poistuvien matkustajien mää-
riin missä tahansa "reittipysähdyksessä" signaalinkäsit-
telylaitteen arvioimina; hissikoreille määrättyjen bonus-
ten ja sakkojen määrien tullessa muutetuiksi, kun arvioitu
odottavien matkustajien määrä ja arvioitu korin kuorma
25 korin saapuessa kerroskutsukerrokseen muuttuvat; erityisen
kerroskutsun osoittamisen tapahtuessa valitulle korille
sanotun muuttuvien bonusten ja sakkojen määräämislaitteen
toimesta, jolla tavoin saadaan aikaan parannettu kokonais-
järjestelmäväste kaikille kerroskutsuille matkustajaliik-
30 kenteen vaihdellessa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ryhmäohjainlähet-
tämä, t u n n e t t u siitä, että sanottu signaalinkä-
sittelylaite sisältää merkitsevän liikenteen osoituslait-
teen, joka tuottaa lisäksi signaalit, jotka osoittavat,
35 milloin merkitsevän määrän matkustajia on mitattu nousevan

koreihin tai poistuvan koreista, perustuen vähintään kolmen viimeisen lyhyen aikajakson aikana mitattuun keskiarvoon vähintään enemmistössä sanotuista kolmesta lyhyestä aikajaksosta ja merkitsevän matkustajamäärän ollessa vähintään kaksi matkustajaa.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, t u n n e t t u lisäksi siitä, että se sisältää vielä datantallennuslaitteen, joka tallentaa sanottuja tekijöitä koskevan datan sisältäen vähintään useiden kuluneiden päivien historiatiedot, jos merkitsevää liikennettä on osoitettu.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, t u n n e t t u siitä, että sanottu signaalinkäsittelylaite tuottaa lisäksi signaalit koreihin nousevien matkustajien määrän, tapahtuvien kerroskutsupysähdysten määrän, koreista poistuvien matkustajien määrän ja tapahtuvien korikäskypysähdysten määrän ennakoimiseksi eri kerroksissa ylös- ja alassuunnissa seuraavalle lyhyelle aikajaksolle, joka ei ole pidempi kuin muutamien minuuttien luokkaa, käyttäen kuluneilta samanlaisilta aikajaksoilta tuon saman päivän aikana kerättyä dataa tosiaikaisten ennusteiden tuottamiseen.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, t u n n e t t u siitä, että sanottu signaalinkäsittelylaite tuottaa lisäksi signaalit sen määrittämiseksi, onko historiaan perustuvaa matkustajaliikennetietoa vähintään muutamien kuluneiden samanlaisten päivien samoilta aikajaksoille, ja jos tällaista matkustajaliikenteen historiatietoa on käytettävissä, sanotun matkustajaliikenteen historiatiedon käyttämiseksi koriin nousevien ja korista poistuvien matkustajamäärien sekä tapahtuvien kerroskutsu- ja korikäskypysähdysten määrien ennakoimiseksi käyttäen eksponentiaalista tasoitusta.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, t u n n e t t u siitä, että sanottu signaalinkä-

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, tunnetaan siitä, että sanotut riippuvuussuhteet ovat vastaavasti suhteita kahden osoitetun tekijän välillä.

5 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, tunnetaan siitä, että sanottu signaalin-
käsittelylaite kehittää lisäksi signaalin, joka edustaa
korin kuormaa, kun kori saavuttaa kerroskutsukerroksen,
10 korin kuorman kerroskutsukerroksessa perustuesssa senhet-
kiseen korin kuormaan plus jo rekisteröidyistä kerroskut-
suista tapahtuvissa "reittipysähdyksissä" koriin nousevien
matkustajamäärien summaan miinus kaikissa korikäskyistä
tapahtuvissa "reittipysähdyksissä" poistuvien matkustaja-
määrien summaan.

15 12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, tunnetaan siitä, että sanottu signaalin-
käsittelylaite sisältää lisäksi signaalit kerroskutsun
sopimattomuussakon laskemiseksi perustuen ennakoituun ker-
roskutsun takana odottavien ihmisten määrään ja ennakoit-
20 tuun korin kuormaan kerroskutsukerroksessa.

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, tunnetaan siitä, että sanottu signaalin-
käsittelylaite sisältää lisäksi signaalit:

25 kerroskutsun sopimattomuussakon laskemiseksi, jossa
tuotetaan eri signaalit,

- kun odottamassa ei ole enempää kuin kaksi ihmistä,

- kun ennakoitu jono on pienempi tai yhtä suuri kuin ($\leq$) yhden korin rajoittava jono,

30 - kun ennakoitu jono on suurempi kuin yhden korin rajoittava jono ja

- kun korin kapasiteettivara on suurempi kuin monen korin minimipoimintaraja,

korin kerroskutsulle osoittamisen estämiseksi, jos ennakoitu korin kuorma ylittää asetetun rajan kerroskutsukerroksessa,

5 korin kerroskutsulle osoittamisen estämiseksi, jos ennakoitu jono on pienempi kuin asetettu yhden korin rajoittava jonon pituus ja korin kapasiteettivara on pienempi kuin ennakoitu jono, sekä

10 toisen korin osoittamiseksi samalle kerroskutsulle, kun laskettu kapasiteettivara osoittaa, että yhden korin osoittaminen on riittämätöntä koko ennakoidun kerroskutsun takana odottavan matkustajamäärän poimimiseksi kyytiin.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, t u n n e t t u siitä, että sanottu signaalin-
15 käsittelylaite sisältää lisäksi signaalit korikäskypysähdyssakon ja kerroskutsupysähdyssakon laskemiseksi, jossa tuotetaan eri signaalit, jotka edustavat oven aukipitoaikaa kussakin korikäskypysähdyksessä ja kerroskutsupysähdyksessä perustuen jäljellä olevaan kapasiteettiin matkustajien poistumisen jälkeen sekä pysähdyksissä vaihtuvien
20 matkustajien kokonaismäärään.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, t u n n e t t u siitä, että sanottu signaalin-
25 käsittelylaite sisältää lisäksi signaalit korikäskypysähdyssakon ja kerroskutsupysähdyssakon laskemiseksi perustuen laskettuun viipymisaikaan ja ennakoituun kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrään käyttäen hakutaulukkoa.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ryhmäohjainlähettäjä, t u n n e t t u siitä, että sanottu signaalin-
30 käsittelylaite sisältää lisäksi signaalit:

sen osoittamiseksi, onko korilla kerroskutsukerrokseen sattuva korikäskypysähdyks, sekä

jos korilla ei ole yhteen sattuvaa korikäskypysähdyks, korin kuormitussakon (CLP) laskemiseksi ennakoidun korissa kerroskutsukerroksessa matkustajien poistumisen

jälkeen olevan ihmismäärän ja kerroskutsun takana odottavien ihmisten määrän (N_{phc}) funktiona käyttäen yhtälöä

$$CLP = a_{cld} (C_{ld} - C_{ldl}) - b_{phc} \cdot N_{phc}$$

5

missä a_{cld} , b_{phc} ja C_{ldl} ovat vakioita, korin kuormitussakon kasvaessa, kun ennakoitu korin kuorma (C_{ld}) kasvaa, mutta pienetessä, kun kerroskutsun takana oleva ihmismäärä kasvaa, sakon soveltamisen jatkuessa niin kauan, kunnes summa $C_{ld} + N_{phc}$ saavuttaa korin kokonaiskapasiteetin.

10

Patentkrav

1. Gruppstyrsändare för ett hisssystem med en
grupp hisskorgar för betjäning av ett flertal våningsplan
i en byggnad, från vilka våningsanrop kan göras, varvid
5 gruppstyrsändaren omfattar en signalbehandlingsanordning
gensvarig på signaler som indikerar korgarnas tillstånd
för alstring av en sådan signal för korgarna i förhållande
till varje registrerat våningsanrop som representerar sum-
10 man av relativa systemgensvarsfaktorer (RSR), varvid sum-
man indikerar i vad mån tilldelning av vilket som helst
våningsanrop till nämnda korg överensstämmer med en på
korgarna tillämpad totalsystemgensvarsmodell, varvid gen-
svarsfaktorerna identifierar olika manöverföljder för
15 sändning av en korg som svar på ett våningsanrop, och de
relativa systemgensvarsfaktorerna vägs i förhållande till
andra gensvarsfaktorer så att de representerar en ökning i
den tid man måste vänta för att gruppen korgar svarar på
våningsanropet, då man följer en sändningsföljd i förhål-
20 lande till en annan, och för tilldelning av varje vånings-
anrop till korgen med den lägsta summan av relativa sys-
temgensvarsfaktorer i förhållande till ett dylikt vånings-
anrop, så att anropet tilldelas korgen i en sådan sänd-
ningsföljd som alstrar ett förbättrat totalsystemgensvar
25 jämfört med den följd med vilken det snabbaste svaret på
det registrerade våningsanropet erhålls, k ä n n e -
t e c k n a d av att signalbehandlingsanordningen ytter-
ligare omfattar:

- en signalbehandlingsanordning
- 30 - för alstring av ytterligare signaler för mät-
ning och uppsamling av passagerartrafikdata i byggnaden
under åtminstone den aktiva delen av arbetsdagen och om-
fattande information om följande faktorer:
 - antalet påstigande passagerare,
 - 35 -- antalet utförda våningsanropsstopp,

- antalet avstigande passagerare,
 - antalet utförda korganropsstopp i varje våning både uppåt och nedåt,
 - för förutsägande av antalet passagerare som
- 5 väntar bakom våningsanropen som en funktion av dessa data för åtminstone en kort tidsperiod före ett visst våningsanrop som skall tilldelas förekommer, samt
- för tilldelning av ett visst våningsanrop till
- 10 åtminstone en av korgarna på basis av åtminstone det förutsagda antalet passagerare som väntar bakom våningsanropet och korgens förutsagda belastning då korgen når våningsanropsvåningen; och
- en tilldelningsanordning för varierande bonus och straff som är ansluten till nämnda signalbehandlingsanord-
- 15 ning och varierar de tilldelade bonusen och straffen för vägda relativa systemgensvarsfaktorer för varje korg på basis av det förutsagda antalet passagerare som väntar bakom våningsanropet, den förutsagda korgbelastningen då korgen når våningsanropsvåningen, och de förutsagda antal-
- 20 en på- och avstigande passagerare vid vilket som helst "en route-stopp" såsom uppskattat av signalbehandlingsanordningen; varvid de till hisskorgarna tilldelade bonusen och straffen varierar då det förutsagda antalet väntande passagerare och den förutsagda korgbelastningen då korgen
- 25 når våningsanropsvåningen förändras; varvid tilldelningsanordningen för varierande bonus och straff tilldelar det speciella våningsanropet till den valda korgen, varvid ett förbättrat totalsystemgensvar erhålls för alla våningsanrop vid varierande passagerartrafik.
- 30 2. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 1, k ä n - n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanordning omfattar ett indikatororgan för signifikant trafik, vilket ytterligare alstrar signaler som indikerar när ett signifikant antal passagerare har mäts stiga på eller av,
- 35 baserat på ett under sista åtminstone tre korta tidsperio-

der uppmätt medelvärde i åtminstone de flesta av de tre korta tidsperioderna, då det signifikanta passagerarantalet är åtminstone två passagerare.

5 3. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a d av att den ytterligare omfattar en dataregistreringsanordning för lagring av data gällande faktorerna omfattande historiska data om de sista åtminstone ett flertal dagar ifall signifikant trafik har indikerats.

10 4. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 3, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanordning ytterligare alstrar signaler för förutsägande av antalet påstigande passagerare, antalet utförda våningsanropsstopp, antalet avstigande passagerare och antalet korganropsstopp i olika våningar både uppåt och nedåt för
15 den följande korta tidsperioden som inte är längre än några få minuter, genom användning av data som samlats under likadana tidsperioder samma dag för alstring av realtidsprognoser.

20 5. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 4, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanordning ytterligare alstrar signaler för bestämning av om historiska data om passagerartrafiken finns för samma tidsperioder under åtminstone några likadana dagar, och
25 ifall dylika historiska passagerartrafikdata finns, för användning av nämnda historiska passagerartrafikdata för förutsägande av antalet på- och avstigande passagerare samt antalet utförda våningsanrops- och korganropsstopp genom användning av exponentiell utjämning.

30 6. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 5, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanordning ytterligare alstrar signaler för erhållande av optimala prognoser genom förening av både realtidsprognoser och på tidigare data baserade prognoser.

35 7. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 6, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda korta tidsperiod är i

storleksordningen en minut för identifiering av signifikant trafik och två till tre minuter för realtids- och på tidigare data baserade prognoser.

5 8. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 6, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanordning ytterligare alstrar signaler för förening av både realtidsprognoser och på tidigare data baserade prognoser enligt följande ekvation

10
$$X = ax_h + bx_r$$

vari X är en förenad prognos, x_h är en på tidigare data baserad prognos och x_r är realtidsprognosen för den korta tidsperioden för en viss våning, och a och b är multipli-
15 katorer.

9. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 2, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanordning alstrar:

20 ytterligare en signal som representerar det genomsnittliga antalet påstigande passagerare per våning i båda riktningar baserat på ett valt beroendeförhållande mellan det förutsagda antalet påstigande människor under tidsperioden och under denna tidsperiod utförda våningsanropsstopp, samt

25 ytterligare en signal som representerar det genomsnittliga antalet avstigande passagerare per våning i båda riktningar baserat på ett valt beroendeförhållande mellan det förutsagda antalet avstigande människor under tidsperioden och under denna tidsperiod utförda våningsanropsstopp.
30

10. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 9, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda beroendeförhållanden är förhållanden mellan de två indikerade faktorerna.

11. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 1, k ä n -
35 n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanord-

ning ytterligare alstrar en signal som representerar korgens belastning då korgen når våningsanropsvåningen, varvid korgbelastningen i våningsanropsvåningen baserar sig på den gällande korgbelastningen plus summan av antal påstigande passagerare vid på basis av redan registrerade våningsanrop utförda "en route-stopp" minus summan av antalet avstigande passagerare vid alla genom korganrop utförda "en route-stopp".

12. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 1, k ä n - n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanordning ytterligare omfattar signaler för uträkning av ett våningsanrops felanpassningsstraff baserat på det förutsagda antalet människor som väntar bakom våningsanropet och den förutsagda korgbelastningen i våningsanropsvåningen.

13. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 1, k ä n - n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanordning ytterligare omfattar signaler:

för uträkning av våningsanropets felanpassningsstraff, varvid olika signaler alstras,

- då högst två människor väntar,
- då den förutsagda kön är kortare eller lika lång som ($\leq$) den gränsande kö till en korg,
- då den förutsagda kön är längre än den gränsande kö till en korg, och

- då korgens reservkapacitet är större än minimiupphämningsgränsen för ett flertal korgar,

för hindrande av tilldelning av en korg till ett våningsanrop då korgens förutsagda belastning överskrider en given gräns i våningsanropsvåningen,

för hindrande av tilldelning av en korg till ett våningsanrop då den förutsagda kön är mindre än en given gränsande kölängd för en korg och korgens reservkapacitet är mindre än den förutsagda kön, samt

för tilldelning av en annan korg till samma vå-

ningsanrop då den beräknade reservkapaciteten indikerar att tilldelning av en korg är otillräcklig för upphämtning av hela antalet passagerare som står bakom det förutsagda våningsanropet.

5 14. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanord-
ning ytterligare omfattar signaler för uträkning av ett
straff för korgstopp och ett straff för våningsstopp,
varvid olika signaler alstras representerande dörrens
10 öppettid vid varje korgstopp och våningsstopp baserat på
den kvarstående kapaciteten efter att passagerarna har
stigit av samt totalantalet passagerare som förflyttas vid
stoppen.

15 15. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 14,
k ä n n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlings-
anordning ytterligare omfattar signaler för uträkning av
straffet för korg- och våningsstopp på basis av stopptiden
och det förutsagda antalet människor som väntar bakom vå-
ningsanropet genom användning av en söktabell.

20 16. Gruppstyrsändare enligt patentkrav 1, k ä n -
n e t e c k n a d av att nämnda signalbehandlingsanord-
ning ytterligare omfattar signaler:

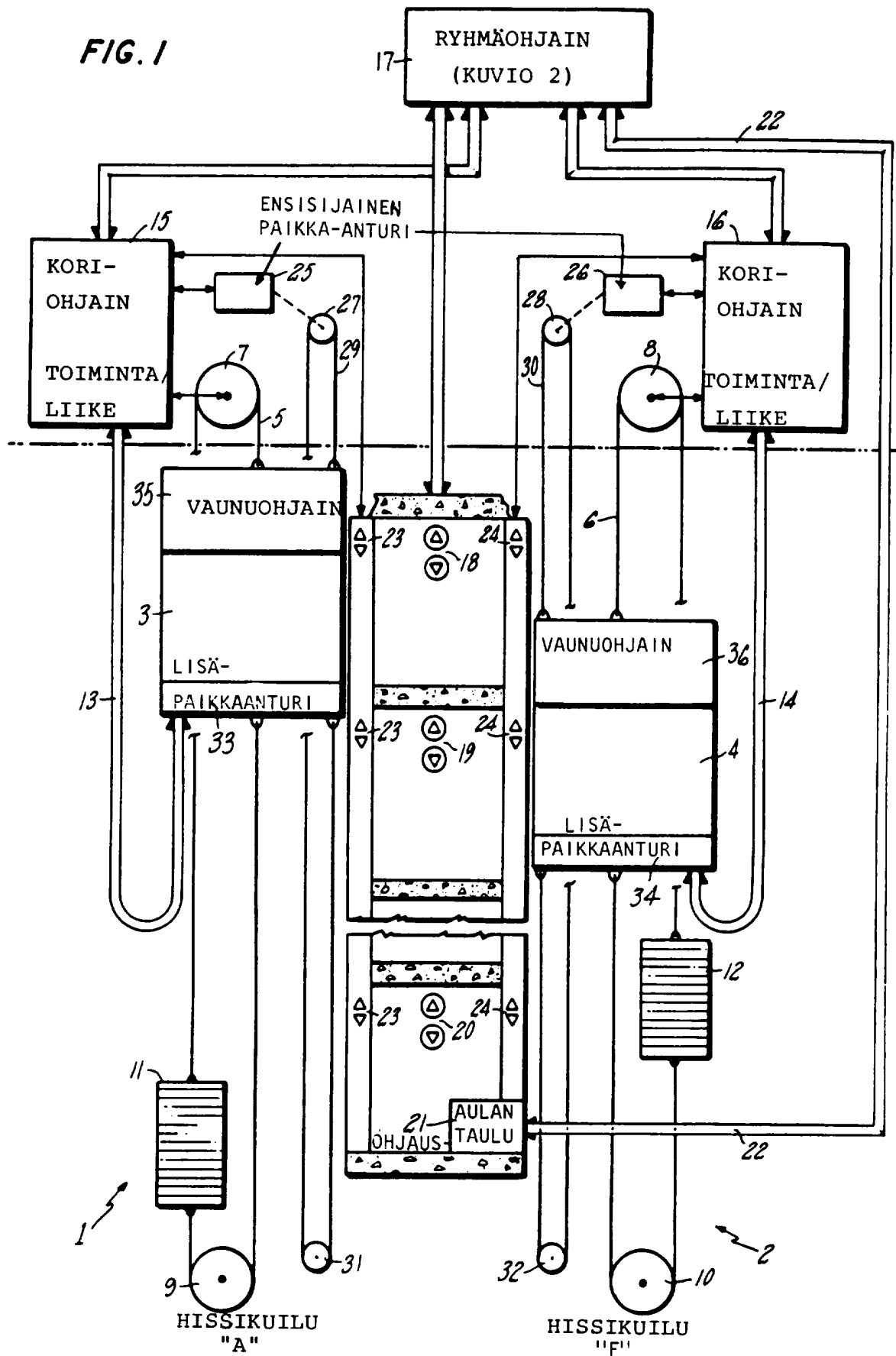
för indikerande om korgen har ett med våningsan-
ropsvåningen sammanfallande korganropsstopp, samt

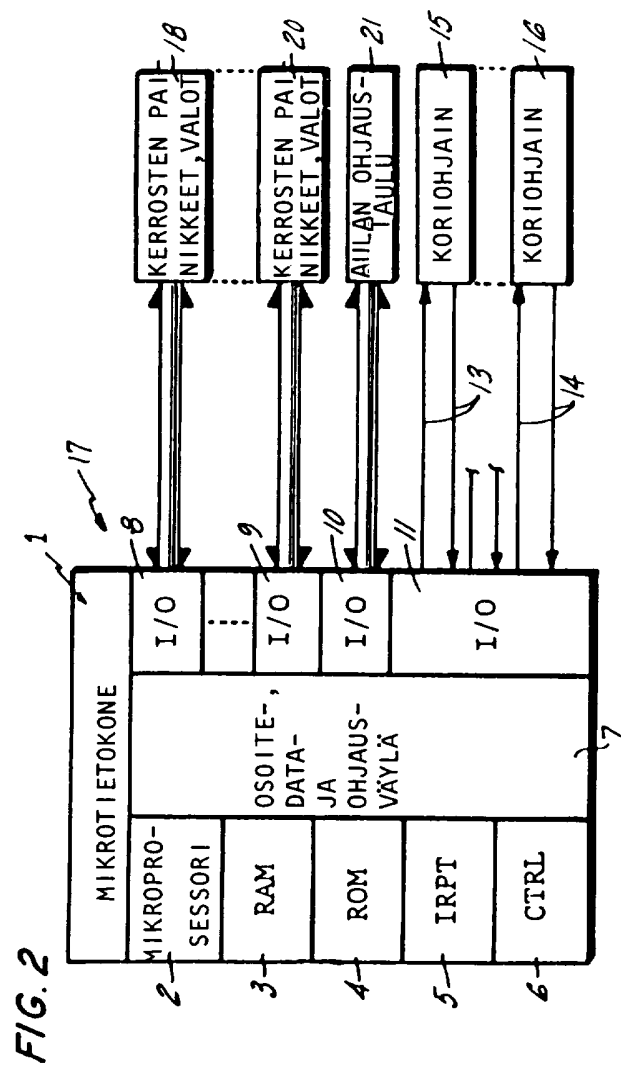
25 ifall korgen inte har ett sammanfallande korgan-
ropsstopp, för uträkning av ett straff för korgbelastning-
en (CLP) som en funktion av det förutsagda antalet männi-
skor i korgen efter att passagerare har stigit av i vå-
ningsanropsvåningen och antalet människor som väntar bakom
30 våningsanropet (N_{phc}) genom användning av ekvationen

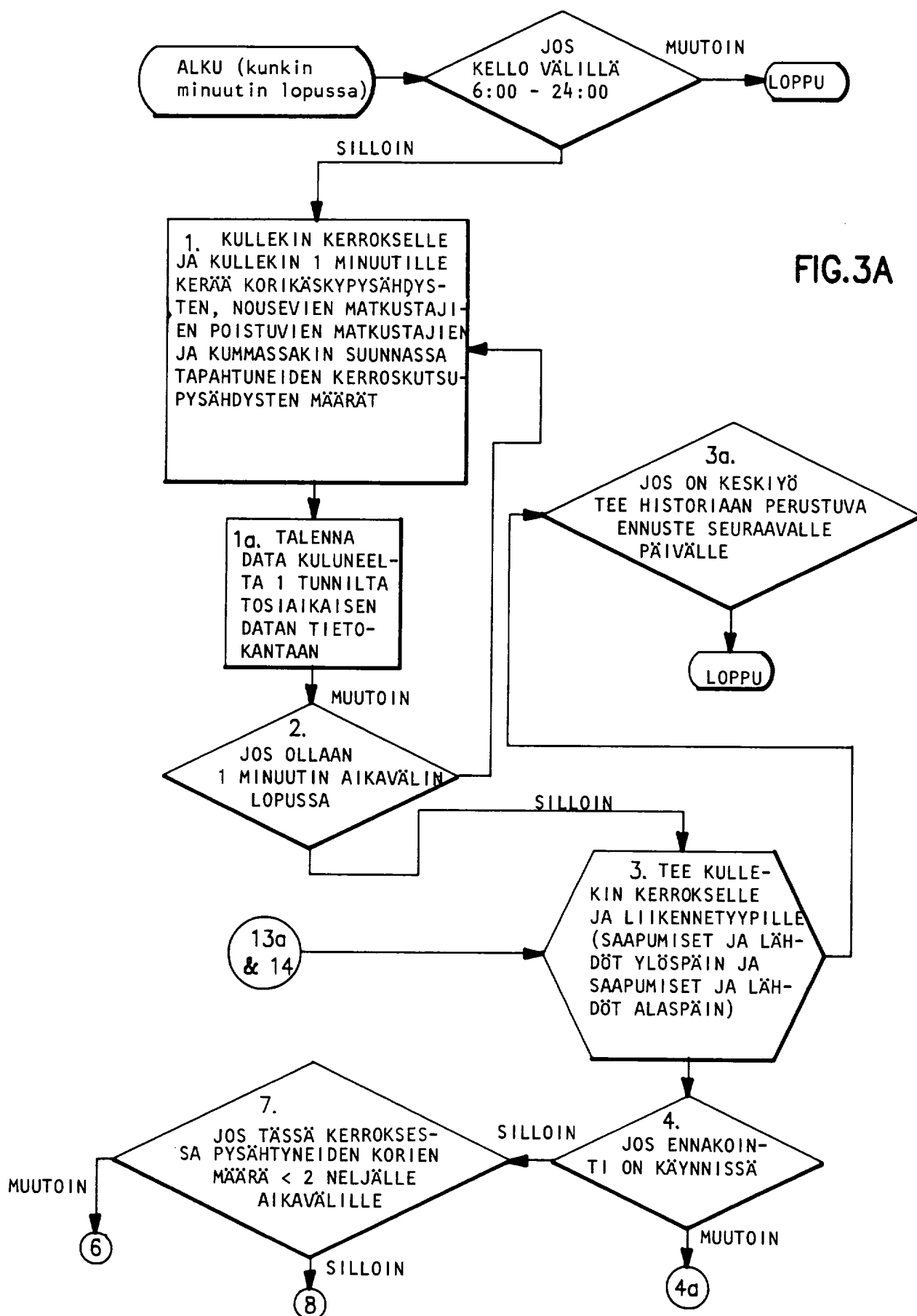
$$CLP = a_{cld} (C_{ld} - C_{ldl}) - b_{phc} \cdot N_{pch}$$

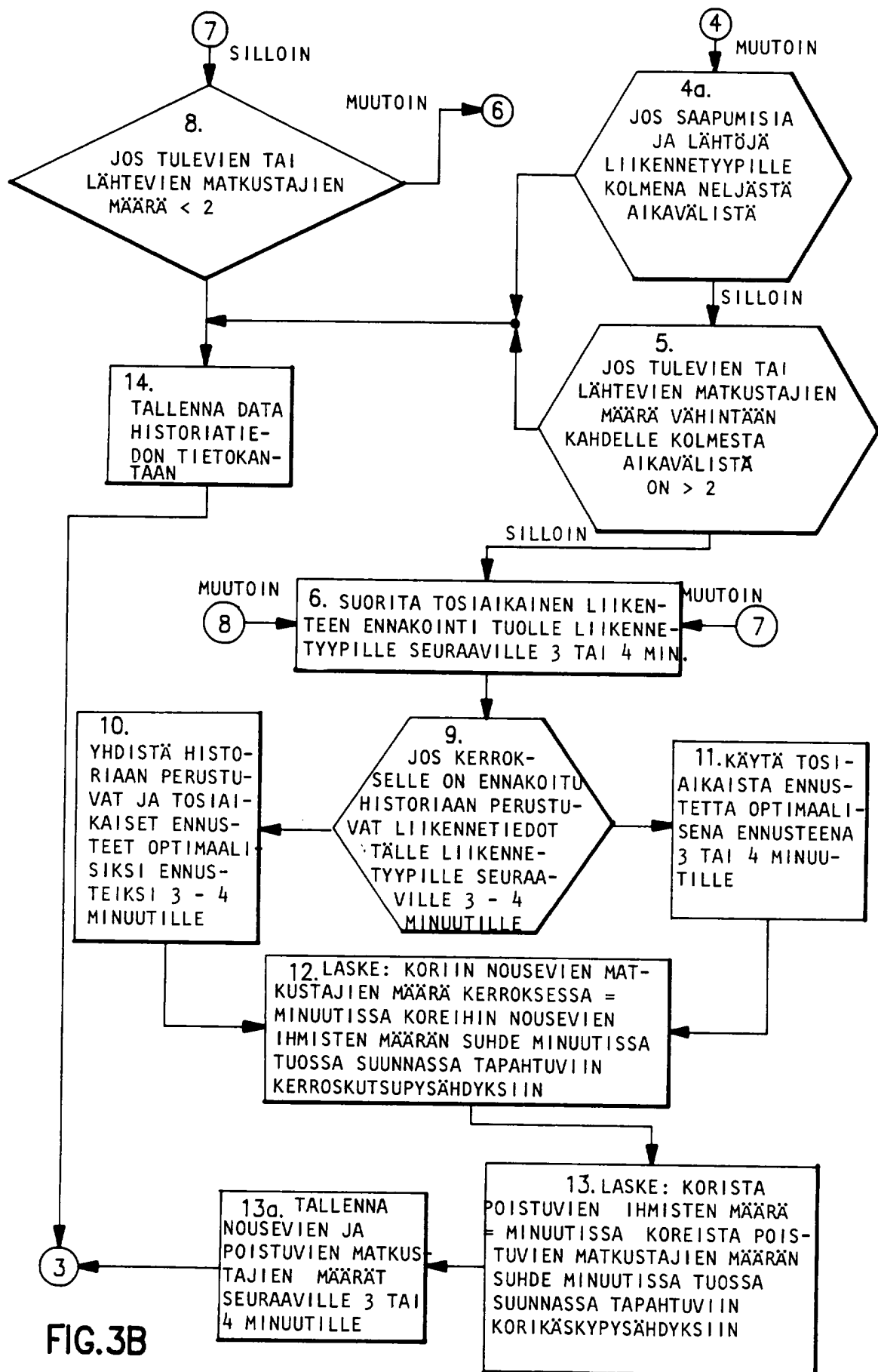
35 vari a_{cld} , b_{phc} och C_{ldl} är konstanter, varvid korgbelast-
ningsstraffet ökas då korgens förutsagda belastning (C_{ld})
ökar, men minskas då antalet människor bakom våningsanrop-
et ökar, varvid straffet tillämpas tills summan $C_{ld} + N_{phc}$
när korgens totala kapacitet.

FIG. 1









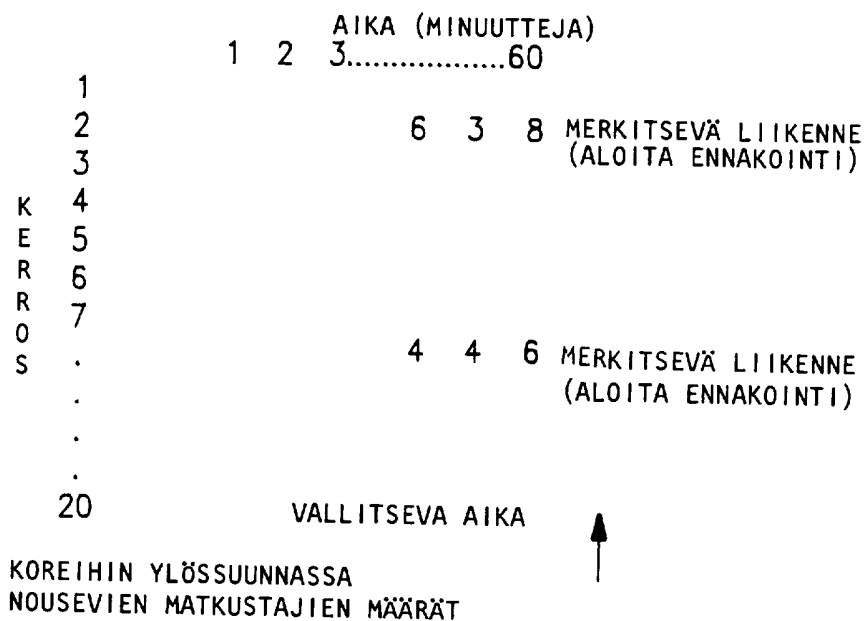


FIG.4A

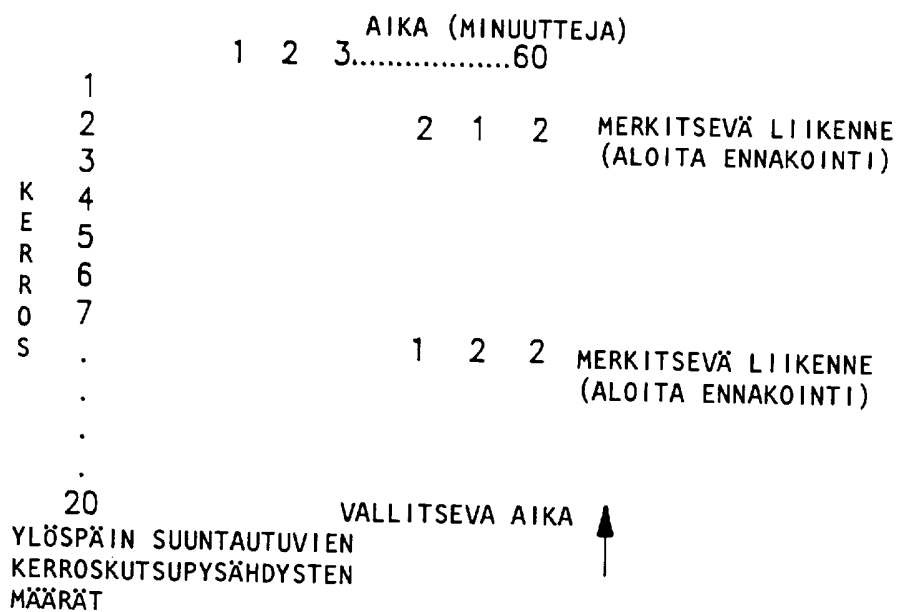


FIG.4B

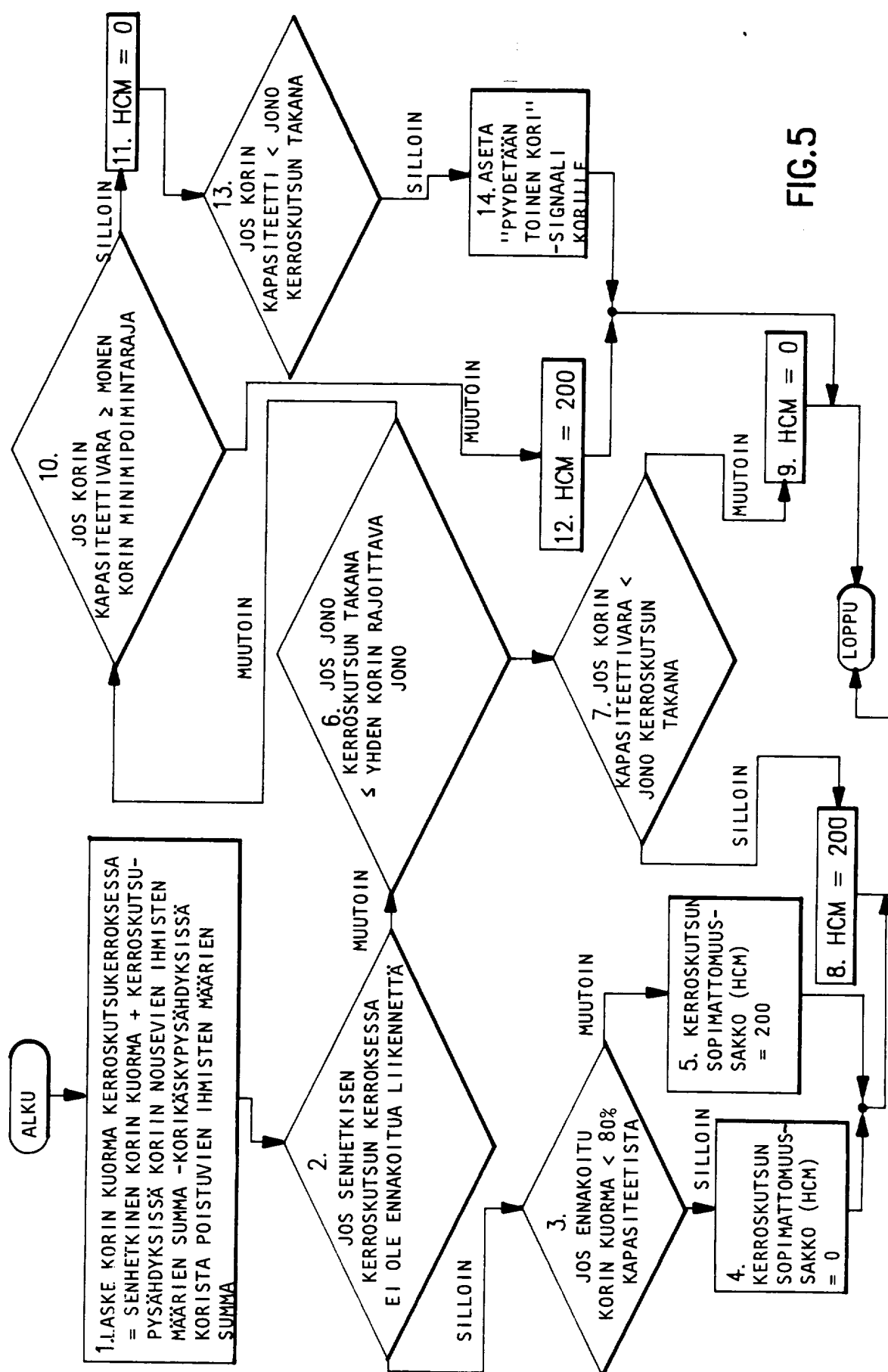


FIG.5

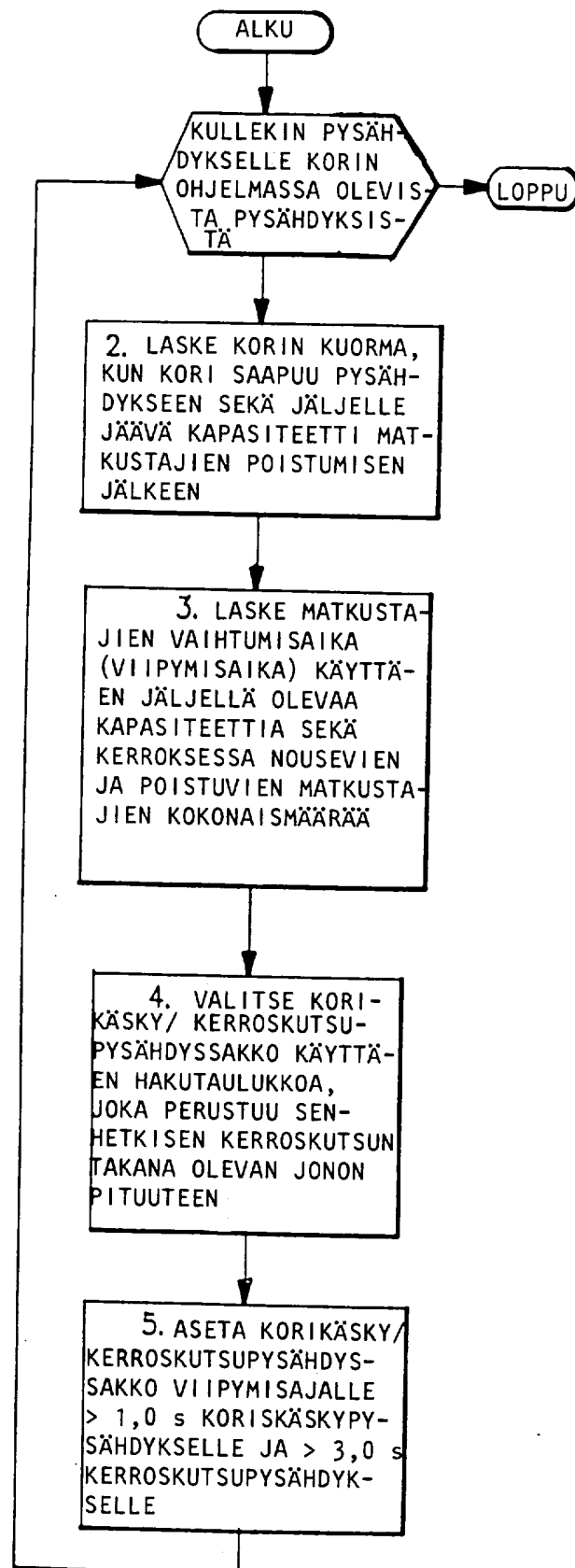


FIG.6

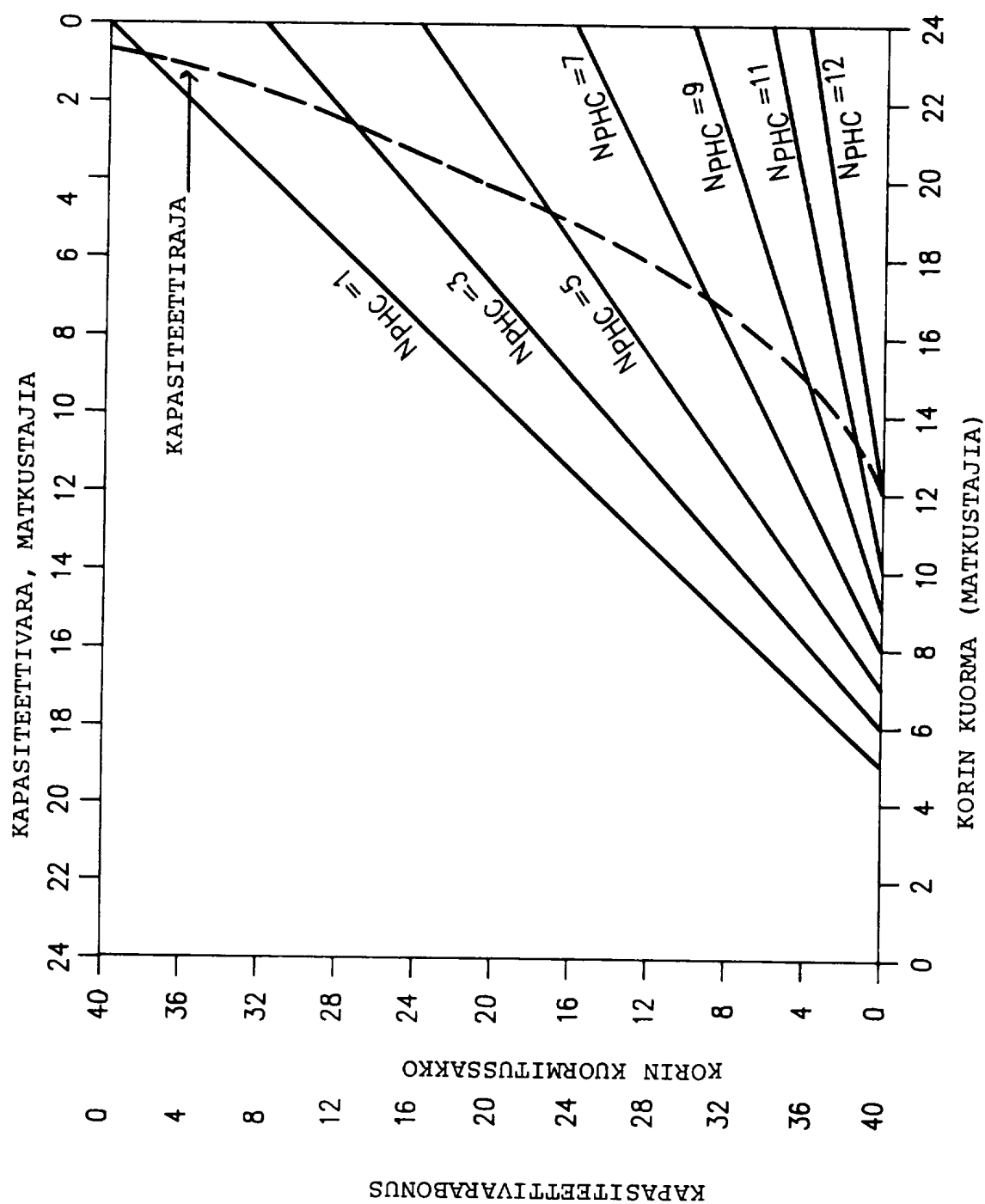


FIG.7