



F 1000113531B



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 113531 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

14.05.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

B66B 1/20

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20030972

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

30.06.2003

(24) Alkupäivä - Löpdag

30.06.2003

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

14.05.2004

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Tyni, Tapio, Vehmaskorventie 6, 05620 Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kone Oyj/Patenttiosasto
PL 677
05801 Hyvinkää

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

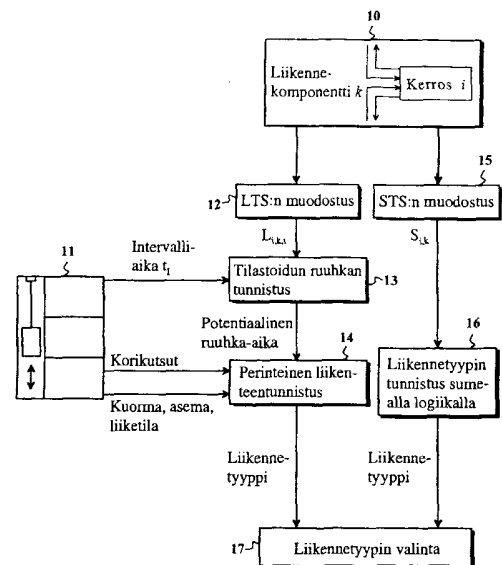
Sisääntuloruuhan tunnistaminen
Detektering av en ingångsträngsel

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP 0565864 A1, US 5786550 A, US 5022497 A, US 5241142 A, US 5329076 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä oleva keksintö koskee menetelmää, jolla voidaan parantaa rakennuksen hissijärjestelmän palvelukykyä tunnistamalla sisääntuloruuha tehokkaasti. Kun rakennuksen aulakerrokseen saapuva hissiasiakkaiden määrä ylittää tietyn ruuhkakynnyksen, ohjataan asiakkaita palvelevat hissit kuljetuksen jälkeen takaisin aulakerrokseen ilman erillistä kutsua. Ruuhkan havaitsemisen nopeuttamiseksi käytetään sekä perinteisen ruuhkantunnistuksen antamaa tietoa että tilastoista saatavaa historia-tietoa hissienmatkustajamääristä. Perinteinen ruuhkantunnistus tarkkailee reaaliaikaisesti korin painoa ja kutsujen lukumäärää. Perinteisellä ruuhkantunnistuksella yksinään vaaditaan tyypillisesti kaksi ruuhkaista hissiä sisääntuloruuhamoodiin aktivoimiseksi. Tilastoista saadaan puolestaan tieto rakennuksen tyypillisistä ruuhka-ajoista. Esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä ennustetaan tilastojen pohjalta aulakerrokseen kertyvää matkustajien lukumäärää sillä hetkellä, jolloin seuraava hissi on aulakerroksessa valmiina aloittamaan matkustajien lastauksen. Ennustetun matkustajien lukumäärän ylittäessä perinteisen ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnyksarvon, voidaan aktivoida sisääntuloruuha luotettavasti jo yhdestä ruuhkahissistä.



Uppfinningen gäller ett förfarande med vilket serviceförmågan hos hisssystemet i en byggnad kan förbättras genom att inkommande högtrafik effektivt identifieras. När antalet hisspassagerare som anländer till byggnadens aulavåning överstiger en viss högtrafiktröskel styrs de hissar som betjänar kunderna efter utförd transport tillbaka till aulavåningen utan särskilt anrop. För att identifieringen av högtrafik skall snabbas upp används data både från traditionell högtrafikidentifiering och ur statistik erhållna historiedata om hissarnas passagerarantal. Vid traditionell högtrafikidentifiering övervakas korgens last och korganropens antal i realtid. Används enbart traditionell högtrafikidentifiering krävs vanligen att två högtrafikhisar skall identifieras för att inkommande högtrafikmod skall aktiveras. Statistiken ger å andra sidan information om typiska högtrafiktider i byggnaden. I förfarandet enligt föreliggande uppfinning prognostiseras antalet passagerare som samlas i aulavåningen vid den tidpunkt då nästa hiss är i aulavåningen och klar att börja lasta passagerare. När det prognostiserade passagerarantalet överskrider korglastens tröskelvärde för högtrafik kan inkommande högtrafik tillförlitligt aktiveras redan när en högtrafikhiss identifieras.

SISÄÄNTULORUUHKAN TUNNISTAMINEN**KEKSINNÖN ALA**

Esillä oleva keksintö liittyy hissiryhmän ohjaukseen.

5 KEKSINNÖN TAUSTA

Kun matkustaja haluaa kulkea hissillä, hän tilaa hissin kerrokseen asennetusta ulkokutsunapista. Hissiryhmän ohjaus vastaanottaa kutsun ja pyrkii päättelemään, mikä hissiryhmän hisseistä pystyy parhaiten palvelemaan kutsun tekijää. Tämä toiminta on kutsujen allokointia. Allokoinnin ongelmana on valikoida kullekin kutsulle se hissi, joka minimoi ennalta valitun kustannusfunktion.

15 Hissiryhmän ohjaus on tyypillisesti asetettu ohjaamaan hissejä ennalta valittujen ohjausalgoritmien mukaisesti. Valittu ohjausalgoritmi riippuu siitä, mikä liikennetyyppi rakennuksessa kullakin hetkellä vallitsee. Hissien ryhmäohjaukseen kuuluu näin ollen usein liikennetyypin tunnistin. Perusliikennetunnistimen tunnistamat liikennetyypit ovat esimerkiksi "normaali liikenne", "sisääntuloruuhka", "ulosmenoruuhka" ja "kaksisuuntainen ruuhka". Etenkin sisääntuloruuhkan nopea ja luotettava tunnistaminen on tärkeää. Aamulla
20 toimistotaloissa sisääntuloruuhka voi syntyä jo muutamien minuuttien aikana ihmisten saapuessa lyhyen ajan sisällä töihin. Esimerkki tyypillisestä toimistorakennuksen sisääntuloliikenteestä on esitetty kuviossa 1.

30 Sisääntuloruuhkan aikana ryhmäohjauksen tehtävänä on ensisijaisesti palauttaa hissejä sopivassa suhteessa sisääntulokerrokseen. Jos normaalin liikenteen toimintatilassa hissejä palautetaan yksi kullekin tehdylle kutsulle, niin sisääntuloruuhkan ollessa voimassa palautetaan hissejä suoraan sisääntulokerrokseen ilman
. 35 erillistä kutsua niin kauan, kunnes järjestelmä ha-

vaitsee ruuhkatilan päättyneen. Ruuhkan aikana ulko-
kutsuista tehtävillä allokointipäätöksillä ei voida
vaikuttaa järjestelmän toimintaan, koska sisääntulo-
kerroksissa on tyypillisesti voimassa vain yksi ulko-
5 kutsu, joka on tavallisesti ylöskutsu. Jos sisääntulo-
ruuhkan aikana ei aktivoitaisi hissien suoraa palau-
tusta, syntyisi tilanne, jossa ainoastaan kaksi hissiä
sisääntulokerrosta kohden on liikkeellä; toinen las-
tattuna matkustajilla purkamassa näitä kohdekerrok-
10 siinsa ja toinen tyhjänä matkalla sisääntulokerrokseen
siellä annetun kutsun perusteella. Mikäli sisääntulo-
ruuhkaa ei tunnisteta nopeasti, syntyy aulaan tai
yleisemmin ottaen rakennuksen sisääntulokerrokseen
pitkiä jonoja, ja matkustajien odotusajat pitenevät.
15 Pitkät odotusajat voivat aiheuttaa tyytymättömyyttä
hissien toimintaa kohtaan.

Toisaalta sisääntuloruuhkamoodia ei saisi aktivoida
turhaan, koska hissien suora palautus sisääntuloker-
20 roksiin on voimakas toimenpide ja sen aiheeton akti-
voiminen sotkee rakennuksen muun liikenteen palvele-
mista merkittävästi. Tällöinhän muissa kuin sisääntu-
lokerroksissa annettua kutsua palvellaan hitaammin
kuin normaalin liikenteen aikana. Hissien palautusal-
25 goritmi pitää suunnitella niin, että pitkään kestävän
sisääntuloruuhkan aikana muissa kerroksissa tehtäviä
kutsuja palvellaan, vaikkakin viiveellä.

Sisääntuloruuhkan tunnistuksessa on kaksi toisilleen
30 osaksi vastakkaista tavoitetta. Tunnistuksen pitää ol-
la mahdollisimman nopea, mutta se ei saa kuitenkaan
tehdä vääriä tunnistuksia.

Perinteisessä sisääntuloruuhkan tunnistuksessa tark-
35 kaillaan kutsujen lukumäärää, kun hissiin siirtyy mat-
kustajia aula-alueella (tämä käsittää tässä tapaukses-
sa rakennuksen jokaisen sisääntulokerroksen). Kutsuis-

ta tarkastellaan nimenomaan aula-alueen ulkopuolelle suuntautuvien kutsujen lukumäärää. Kutsujen lukumäärän ylittäessä etukäteen asetetun kynnyksarvon tulkitaan tarkasteltava hissi ruuhkahissiksi ja tilanne potenti-
5 aaliseksi sisääntuloruuhkaksi.

Vastaaventyyppinen kynnyksarvo on myös korikuormalla. Kun hissi poistuu aula-alueelta ja sen kuorma ylittää kyseisen kynnyksarvon, hissi tulkitaan ruuhkahissiksi
10 ja tilanne potentiaaliseksi sisääntuloruuhkaksi. Kun tietyn aikaikkunan sisällä havaitaan kaksi tai useampi ruuhkahissi, aktivoidaan sisääntuloruuhka, joka puolestaan käynnistää hissien suoran palautuksen sisääntulokerrokseen. Kaksi ruuhkahissiä tietyinä ennalta
15 määritettynä aikana vaaditaan siksi, ettei ruuhkantunnistusta tehdä aiheettomasti satunnaisista ruuhkahisseistä varsinaisten ruuhka-aikojen ulkopuolella. Toisaalta tämä hidastaa todellisen ruuhkatilanteen tunnistamista todellisen ruuhkan alkuvaiheessa.

20

Kun on todellinen ruuhka-aika, olisi edullista, jos sisääntuloruuhka voitaisiin aktivoida jo yhdestä tunnistetusta ruuhkahissistä. Tätä varten ohjausjärjestelmään on mahdollista asettaa kaksi erillistä aikaikkunaa, tyypillisesti aamu- ja lounasruuhkaa varten,
25 joiden aikana sisääntuloruuhkan aktivoimiseen riittää yhden ruuhkahissin tunnistaminen. Ongelmana tässä ratkaisussa on se, että rakennus ja sen käyttäjien hissinkäyttöajat täytyy tuntea niin hyvin, että kyseiset
30 aikaikkunat voidaan asettaa todennäköisimpien ruuhkan alkamisaikojen kohdille. Lisäksi aikaikkunoiden olisi hyvä olla asetettavissa viikontähtäkohtaisesti, koska rakennuksen hissien käyttöprofiili on tyypillisesti viikonloppuna erilainen verrattuna arkipäiviin. Arkipäivät puolestaan ovat keskenään hyvin kaltaisia. Viikontähtäkohtainen aikaikkunoiden asetus ei kuitenkaan
35 ole käytännössä mahdollista, koska hissijärjestelmän

ohjauslogiikka sallii tyypillisesti vain kahden kiinteän aikaikkunan asetuksen.

Traffic Forecaster -pohjainen ruuhkantunnistus (TF) laskee ja tilastoi jokaiseen talon kerrokseen saapuvien ja kerroksesta lähtevien matkustajien lukumääriä. Laskenta tapahtuu sinä aikana, kun hissi seisoo kerroksessa matkustajien poistuessa korista ja astuessa koriin. Laskenta perustuu korivaa'an ja hissioven valokennon käyttöön.

TF-pohjainen ruuhkantunnistus kerää kahta eri tyyppiä olevia tilastoja: pitkäaikaisia tilastoja (Long Term Statistics, LTS) ja lyhytaikaisia tilastoja (Short Term Statistics, STS). LTS-tilastoinnin yksikkö on esimerkiksi "matkustajien lukumäärä 15 minuutissa" ja STS-tilastoinnin "matkustajien lukumäärä 5 minuutissa".

LTS-tilastot muodostetaan jokaiselle kerrokselle i . Kutakin kerrosta kohden on neljä liikennekomponenttia k : kerrokseen alapuolelta saapuvat matkustajat, kerrokseen yläpuolelta saapuvat matkustajat, kerroksesta alaspäin poistuvat matkustajat sekä kerroksesta ylöspäin poistuvat matkustajat. LTS-tilastoinnissa vuorokausi jaetaan 96:een 15 minuutin mittaiseen aikaviipaleeseen t : ensimmäinen viipale on klo 00:00 - 00:15, seuraava 00:15 - 00:30 ja viimeinen viipale 23:45 - 00:00. LTS-tilasto on siis kolmiulotteinen matriisi $L_{i,k,t}$. Päivän kuluessa matkustajat kerätään päivätilastoon $L_{i,k,t}^*$. Vuorokauden vaihtuessa tehdään kerätylle päivätilastolle tilastollisia hyväksymistestejä, joilla varmistetaan, että kerätty päivä ei ole esimerkiksi arkipyhä. Jos päivätilasto läpäisee hyväksymistestit, päivitetään LTS-tilasto esimerkiksi seuraavasti:

$$L_{i,k,t} = (1-\alpha) \cdot L_{i,k,t} + \alpha \cdot L_{i,k,t}^* \quad (1)$$

jossa α on päivityskerroin ($0 < \alpha < 1$). Yleensä α valitaan pieneksi (0,1 ... 0,2). Tyypillisillä α :n arvoilla menetelmä säilyttää suurimman osan vanhaa tietoa ja lisää hiukan uutta tietoa. Koulukunnasta riippuen kyseistä päivitysmenetelmää kutsutaan eksponentiaaliseksi tasoitukseksi tai ensimmäisen asteen IIR-alipäästösuodattimeksi (IIR, Infinite Impulse Response). Yhtälö (1) muodostaa erään liukuvan keskiarvon rakennuksen kerroksen i liikennekomponentista k aikaviipaleen t aikana. Se kertoo menneisyydestä, toisin sanoen, kuinka monta matkustajaa keskimäärin kyseisen aikaviipaleen t aikana kerroksessa i on aikaisemmin liikkunut.

15

Kun tiedetään talon aula-alueeseen kuuluvat kerrokset, voidaan LTS-tilastoista muodostaa kuvion 1 mukainen liikenneprofiili. Suhteuttamalla liikennekomponentit hissiryhmän laskennalliseen kuljetuskapasiteettiin, voidaan sumealla päättelyllä (fuzzy logic) tunnistaa erilaisia liikennetyyppejä hyvinkin hienojakoisesti. US-patentissa US 5,229,559 on kuvattu eräs tällainen tapa liikennetyypin pääättelemiseksi tilastotietoihin perustuen. Käytännössä LTS-tilastoja ei kuitenkaan voida suoraan käyttää rakennuksessa vallitsevan liikennetyypin päättämiseen, koska LTS-tilasto edustaa pitkäaikaista keskiarvoa rakennuksen historiassa vallinneesta liikenteestä. Se mitä talossa juuri tarkasteluhetkellä on tapahtumassa, voi poiketa hyvinkin paljon pitkän ajan keskiarvosta. LTS-tilastoista saatava liikennetyyppi pitääkin tulkita siten, että se kertoo rakennuksessa kullakin ajanhetkellä tyypillisesti vallitsevan liikennetyypin.

35

Edellä mainittua ongelmaa on pyritty ratkaista ottamalla käyttöön lyhytaikaiset STS-tilastot. STS-tilasto on LTS-tilastoista poiketen kaksiulotteinen matriisi

$S_{i,k}$, jossa i tarkoittaa kerrosta ja k liikennekomponenttia. Aikaindeksi t puuttuu, koska STS-tilastoihin lasketaan matkustajat liukuvasti nykyhetkeä edeltävän viiden minuutin ajalta. Toisin sanoen yli viisi minuuttia sitten kulkeneet matkustajat poistetaan tilastoista. Rakennuksessa parhaillaan vallitsevan liikennetyypin tunnistamiseksi STS-tilastoille tehdään sama edellä mainittu sumea päättely kuin LTS-tilastoillekin.

10

Tämän jälkeen LTS- ja STS-tilastojen tietoja yhdistellään varsin monimutkaisen päättelyketjun avulla. Tässä yhteydessä verrataan tilastojen antamia liikennetyyppejä keskenään, verrataan STS:n mittaamia liikenneintensiteettejä järjestelmän kuljetuskapasiteettiin sekä pyritään saamaan STS:n antamaan liikennetyyppiin vahvistusta LTS-tilastoista.

Menetelmään liittyy kaksi periaatteellista ongelmaa. Ensimmäkin LTS- ja STS-tilastot eivät ole keskenään vertailukelpoisia, koska tarkasteltavan ajanjakson pituus ei ole sama: LTS:ssä tyypillisesti 15 minuuttia ja STS:ssä 5 minuuttia. Lisäksi LTS-tilaston aikaväli-paleet ovat paikallaan pysyviä ja kiinteästi 15 minuutin mittaisia. STS-tilastoissa sen sijaan aikaikkuna liukuu portaattomasti yli koko vuorokauden. Toiseksi, nimenomaan sisääntuloruuhkaa ajatellen, STS-tilastojen viiden minuutin aikaikkuna on edelleenkin liian pitkä käytettäväksi sisääntuloruuhkan aktivoimiseen.

30

Kolmas ongelma liittyy käytännön toteutukseen. STS:n ja LTS:n tuottamien liikennetyyppien monimutkainen yhdistämispäättely vaatii paljon erikseen viritettäviä kynnyksarvoja. Myös itse säännösten virittäminen ja testaaminen on hankalaa.

35

KEKSINNÖN TARKOITUS

Keksinnön tarkoituksena on poistaa edellä mainitut epäkohdat tai ainakin merkittävästi lieventää niitä. Erityisesti keksinnön tarkoituksena on saada sisääntu-
5 loruuhkan tunnistus aiempaa nopeammaksi ja luotettavammaksi. Keksinnön tunnusomaisten piirteiden suhteen viitataan patenttivaatimuksiin.

KEKSINNÖN YHTEENVETO

10 Esillä oleva keksintö esittää menetelmän, tietokoneohjelmatuotteen ja järjestelmän sisääntuloruuuhkan tunnistamiseksi hissijärjestelmässä.

Esillä oleva keksintö yhdistää tilastoista saatavaa
15 tietoa reaaliaikaiseen perinteisen ruuhkantunnistuksen antamaan tietoon. Pitkällä aikavälillä kerätyt LTS-tilastotiedot (LTS, Long Term Statistics) kartoittavat tarkasteltavan rakennuksen hisseissä eri vuorokauden aikoina kulkevia matkustajavirtoja. Tyypillisesti au-
20 lakerrokseen kerääntyy jonoja aamulla ja ruokatunnin lopun tienoilla. Tilastoista voidaan nähdä, milloin todennäköisimmin ruuhkaa alkaa aulakerrokseen syntyä. Perinteisessä hissien ohjauksessa yhtä kutsupainikkeen painallusta lähtee palvelemaan yksi hissi, joka jää
25 paikalleen kuljetuksen jälkeen odottamaan seuraavaa kutsua. Tämä menetelmä toimii ruuhkatilanteessa kömpelösti. Palvelu on hidasta ja asiakkaat ovat tyytymättömiä. Tarpeellista olisi kehittää algoritmi, jolla sisääntuloruuha voitaisiin havaita nopeammin ja täl-
30 löin aktivoitaisiin hissien suora palautus aulakerrokseen ilman erillistä kutsupainikkeen painallusta.

Esillä olevan keksinnön avulla voidaan nopeuttaa sisääntuloruuhan tunnistusta. Keksinnön eräässä sovel-
35 luksessa tilastoista katsotaan ne potentiaaliset ruuhka-ajat, jolloin tyypillisesti aulakerroksissa on

- ruuhkaa. Samanaikaisesti perinteisellä korikutsujen ja korikuorman tarkkailulla havainnoidaan reaaliajassa hissijärjestelmän hissejä ja tietyn kynnsarvon ylityessä määritellään hissi ruuhkahissiksi. Kynnsarvol-
5 la viitataan esimerkiksi hissimatkustajien kokonaispainoon tai -määrään. Lisäksi tässä sovelluksessa jo yksi ruuhkahissi riittää aktivoimaan sisääntuloruuhkamoodin eli hissien suoran palautuksen.
- 10 Keksinnön eräessä toisessa sovelluksessa ennustetaan tilastoja ja teoreettista hissien aulakerroksesta poistumisen välistä niin sanottua aikaintervallia hyväksi käyttäen aulakerrokseen kertyvien matkustajien lukumäärää. Mikäli ennustuksen antama asiakkaiden lu-
15 kumäärä ylittää perinteisen ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnsarvon, tulkitaan tilanne potentiaalisesti ruuhka-ajaksi, jolloin esimerkiksi jo yksi havaittu ruuhkahissi riittää aktivoimaan hissien suoran palautuksen.
- 20 Keksintöön liittyvänä perusidean laajenuksena voidaan ennustukseen ottaa mukaan tarkasteluhetken aikaikkunan lisäksi myös tätä edeltävä ja/tai tätä seuraava aikaikkuna. Tällöin menetelmä esimerkiksi ikään kuin
25 "kurkistaa" tulevaisuuteen ja nopeuttaa sisääntuloruuhkan tunnistusta, kun tiedetään ruuhkan olevan juuri alkamaisillaan tilastojen perusteella.
- Esillä olevalla keksinnöllä on useita etuja tunnettuun tekniikkaan verrattuna. Sisääntuloruuhkan tunnistus saadaan nopeaksi, minkä seurauksena sisääntuloruuhkamoodin aktivoituessa ruuhkan alkaessa jonot au-
30 loissa ovat lyhyempiä verrattuna perinteiseen ruuhkantunnistukseen. Näin tarjotaan parempaa palvelua ja matkustajat pidetään tyytyväisempinä. Tilastoitujen
35 ruuhka-aikojen aikana järjestelmä tunnistaa ruuhkan jo yhdestä ruuhkahissistä. Parhaimmillaan sisääntulo-

ruuhka saadaan aktivoitua runsaasta korikutsujen lukumäärästä pääteltynä heti, kun ensimmäinen ruuhkahissi on vasta lastaamassa aulakerroksessa.

5 Esillä olevassa keksinnössä toisena merkittävänä etuna on se, että sisääntuloruuhkan tunnistus saadaan luotettavaksi. Järjestelmä tunnistaa myös "yllättävän" ruuhkan kohtuullisen nopeasti kahdesta ruuhkahissistä tilastoimattoman ruuhka-ajan ulkopuolella. Ensimmäisen
10 käynnistuksen jälkeen (noin muutaman viikon ajan) hissijärjestelmä ei pysty heti hyödyntämään LTS-tilastotietoja, koska niitä ei vielä ole ehditty kerätä. Tällöin ruuhkantunnistuksen luotettavuus saadaan pidettyä mahdollisimman hyvänä, kun aktivoidaan ruuh-
15 kantunnistus perinteisen mallin mukaisesti vasta kahdesta ruuhkahissistä ilman tilastoista saatavaa apua.

Kolmas esillä olevan keksinnön etu on toiminnan saaminen automaattiseksi. Kerätyt tilastot ovat päiväkohtaisia ja etenkin viikonloppujen tilastoidut liikenneprofiilit poikkeavat selvästi arkipäivien vastaavista profiileista. Jos potentiaaliset ruuhka-ajat on asetettu manuaalisesti, ne ovat voimassa jokaisena viikonpäivänä samoina kellonaikoina eikä niitä voida modifioida päiväkohtaisiksi. Tämä on luonnollisesti selkeä haitta. Lisäksi manuaalisesti asetettavia potentiaalisia ruuhka-aikoja voidaan asettaa enimmillään tyyppillisesti vain kaksi kappaletta yhden vuorokauden ajalle. Tilastoissa voi puolestaan periaatteessa olla rajoittamaton määrä potentiaalisia ruuhka-aikoja. Lisäksi automaattisuuteen liittyy suuri käytettävyyteen liittyvä mukautuvuuden etu. Jos rakennuksen liikennetilanteessa tapahtuu merkittäviä muutoksia, nämä muutokset näkyvät ennen pitkää LTS-tilastoissa ja sitä
30 kautta ruuhkantunnistus mukautuu aina vallitsevaan matkustajien käyttäytymiseen. Edelleen hissijärjestelmän toimitusta asiakkaalle yksinkertaistaa se, että

uudella ruuhkantunnistusmenetelmällä päästään eroon kahdesta toimitusvaiheesta tai kentällä viritettävästä parametrasta.

5 **KUVIOLUETTELO**

Kuvio 1 esittää esimerkin tyyppillisestä toimistotalon sisääntuloliikenteestä,

10 kuvio 2 esittää erästä esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän lohkokaaaviota, ja

kuvio 3 esittää erään esimerkin järjestelmästä, jossa käytetään esillä olevan keksinnön mukaista menetelmää.

15 **KEKSINNÖN YKSITYISKOHTAINEN KUVAUS**

Kuvio 2 esittää vuokaaviota esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän toiminnasta. Perinteisessä ruuhkantunnistuksessa 14 antureilla pystytään nopeasti ja luotettavasti havaitsemaan ruuhkahissit. Anturit viittaavat joko hissivaakaan tai hissien valokennoon tai molempiin. Parhaimmillaan ruuhkahissi havaitaan korikutsujen lukumäärästä 11 hissien vielä lastatessa matkustajia. Kun kaksi ruuhkahissiä havaitaan tietyn aikaikkunan sisällä, aktivoidaan sisääntuloruuhka 17.

20 Perinteinen tunnistus toimii kuitenkin tehokkaammin, jos se saa etukäteistietoa mahdollisista ruuhkajoista. Kun rakennuksen ja siinä matkustavien ihmisten liikennekäyttäytyminen tunnetaan, ruuhka-ajat on voitu syöttää ohjausjärjestelmälle paikan päällä manuaalisesti. Toisaalta TF:n (Traffic Forecaster) LTS-tilastot (Long Term Statistics) 12 sisältävät juuri tämän perinteisen ruuhkantunnistuksen 14 tarvitsemat tiedot. Perinteinen ruuhkantunnistus tunnistaa sen, mitä rakennuksessa juuri nyt on tapahtumassa ja TF:n

30 LTS-tilastot kertovat, mitä rakennuksessa yleensä tähän aikaan tapahtuu.

Kuvion 2 eräessä sovelluksessa, jos LTS-tilaston 12 antama liikennetyyppi tarkasteluhetken sisältävällä 15 minuutin aikaviipaleella on esimerkiksi 'heavy_incoming' tai 'intense_incoming' (tyypillisesti esimerkiksi klo 07.45-08.00), perinteinen ruuhkantunnistus 14 aktivoi sisääntuloruuhkan jo yhdestä ruuhkahissistä. Muiden LTS:n antamien liikennetyyppien aikana tarvitaan kaksi hissiä sisääntuloruuhkan aktivointiin. Liikennetyyppejä ovat esimerkiksi normaali liikenne, sisääntuloruuhka, ulosmenoruuhka ja kaksisuuntainen ruuhka.

Kuvion 2 eräessä toisessa sovelluksessa hissiryhmälle 15 lasketaan teoreettinen aikaintervalli t_i lohossa 13. Sisääntuloruuhkan tapauksessa tämä tarkoittaa keskimääräistä aikaa, jonka välein hissit poistuvat aulakerroksesta. LTS-tilastoista ennustetaan aulakerrokseen tänä aikana (ts. aikaväli, jona matkustajia kertyy hissijonoon odottamaan seuraavaa saapuvaa hissiä) 20 kertyvää matkustajien lukumäärää n_p .

$$n_p = t_i \cdot (L_{i,up>,t} + L_{i,dn>,t}), \quad (2)$$

missä i on aulakerroksen indeksi, $up>$ ja $dn>$ tarkoittavat kerroksesta pois päin suuntautuvien liikennekomponenttien 10 indeksejä ja t on vallitsevan 15 minuutin aikaviipaleen indeksi. Mikäli ennustettu matkustajien lukumäärä n_p ylittää perinteisen ruuhkantunnistuksen ennalta määritetyn korikuorman kynnyksarvon 30 tilanne tulkitaan potentiaalisesti ruuhka-ajaksi. Tällöin sisääntuloruuhkan tunnistukselle riittää yksi ruuhkahissi. Muussa tapauksessa vaaditaan kaksi ruuhkahissiä.

35

Edellä esitellyt sovellukset eroavat toisistaan muun muassa siinä, että jälkimmäisessä sovelluksessa sumea

päättely LTS-tilastoista voidaan jättää pois. Molemmissa edellä mainituissa sovelluksissa käytetään STS:n 15 antamaa liikennetyyppiä 16 mikäli perinteinen liikenteentunnistin 14 antaa jonkin muun liikennetyypin 5 kuin sisääntuloruuhkan. Tämä valinta tehdään lohkoissa 17.

Potentiaalisen ruuhkan tunnistuksessa voidaan ottaa mukaan käsittelyyn tarkasteluhetken 15 minuutin ai- 10 kaikkunan lisäksi myös tätä edeltävä (indeksinä "t-1") ja tätä seuraava aikaikkuna (indeksinä "t+1"). Tässä tapauksessa hissijonoon kertyvien matkustajien lukumäärää voidaan ennustaa seuraavasti:

$$\begin{aligned}
 15 \quad n_{p1} &= t_l \cdot (L_{i,up>,t-1} + L_{i,dn>,t-1}) \cdot \beta \\
 n_{p2} &= t_l \cdot (L_{i,up>,t} + L_{i,dn>,t}) \\
 n_{p3} &= t_l \cdot (L_{i,up>,t+1} + L_{i,dn>,t+1}) \cdot \chi \quad , \quad (3)
 \end{aligned}$$

jossa β ja χ ovat virityskertoimia ($0 \leq \beta \leq 1$ ja 20 $0 \leq \chi \leq 1$). Jos jokin laskennallisista jonon pituuksista n_{p1} , n_{p2} tai n_{p3} ylittää korikuorman kynnysarvon, tilanne voidaan tulkita potentiaalisesti ruuhka-ajaksi, josta puolestaan päätellään sisääntuloruuhkatilaan siirtyminen edellä esitetyn mukaisesti. Tarkastelun 25 pohjana on ennakoida tulevaa kurkistamalla seuraavaan aikaikkunaan etukäteen. Jos seuraava aikaikkuna edustaa tilastojen mukaan ruuhka-aikaa, mutta nykyhetki on vielä normaalin liikenteen aikaa, voidaan olettaa, että suurella todennäköisyydellä nykyhetkellä havaittu 30 yksi ruuhkahissi indikoi alkavaa sisääntuloruuhkaa. Vastaava päätteily voidaan tehdä nykyhetkeä edeltävästä aikaikkunasta. Jos edellisessä aikaikkunassa tilastojen mukaan liikennetyyppi on sisääntuloruuhka, niin suurella todennäköisyydellä nykyhetkellä todettu ruuhkahissi 35 tarkoittaa edelleen todellista sisääntuloruuhkatilannetta. Virityskertoimilla β ja χ voidaan säätää "kurkistuksen" herkkyyttä.

Hissiryhmässä on usein tilanteita, jolloin kaikki ryhmän hissit eivät ole palvelemassa normaalia matkustajaliikennettä. Hissejä voidaan huoltaa, ne voivat palvella erikoiskutsuja tai olla jossain muussa erikoiskäytössä. Näissä tilanteissa jäljellä olevan hissiryhmän kuljetuskapasiteetti pienenee ja ruuhkatilanteisiin ajaututaan normaalia pienemmällä absoluuttisilla liikenneintensiteeteillä. Kun hissejä on poissa normaaliliikenteen palvelusta, kasvaa aikaintervalli t_1 . Tällöin (2):n ja (3):n mukaan n_p kasvaa, josta seuraa puolestaan se, että korikuorman kynnyсарvo saavutetaan nopeammin. Hissiryhmän pienentynyt kuljetuskapasiteetti tulee näin ollen automaattisesti huomioiduksi, koska ruuhkantunnistusjärjestelmä siirtyy potentiaalisen ruuhkan tilaan normaalia pienemmällä liikenneintensiteetillä.

Kuviossa 3 on esitetty eräs esimerkki järjestelmästä, jossa esillä olevan keksinnön mukaista menetelmää voidaan käyttää. Tässä esimerkissä hissijärjestelmään kuuluu kaksi hissiä 20, 23. Hisseissä on oven valokennot 22, 25 ja korivaa'at 21, 24 matkustajamäärien reaaliaikaista tarkkailua varten. Tiedot matkustajamääristä vietään ohjauslogiikalle 26, jossa puolestaan ohjataan hissijärjestelmän hissien kulkua. Tilastotiedot hissien matkustajamääristä tallennetaan tietokantaan 27. Ohjauslogiikassa tehdään edellä mainitun lisäksi päätös tilastoista saatavasta tyypillisimmistä tarkasteluhetken liikennetyypistä. Edelleen, ohjauslogiikka tekee esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän perusteella päätöksen vallitsevasta liikennetyypistä ja ohjaa hissejä tehdyn päätöksen mukaisesti. Toisin sanoen, ohjauslogiikka tulkitsee vallitsevan liikennetyypin ruuhkaksi, jos ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnyсарvo ylittyy ainakin yhdessä hississä ja kerätty tilastotieto vallitsevalle aikaikkunalle

ilmaisee ruuhkatilannetta. Käytännössä ohjauslogiikka koostuu esimerkiksi tietokoneesta yhdistettynä liikennetyypin päättämisen ja hissien ohjauksen toteuttavaan tietokoneohjelmaan.

5

Eräässä kuvion 3 sovelluksessa järjestelmä käsittää ensimmäiset määrittämisvälineet painoarvojen määrittämiseksi sisääntulokerroksille tilastotiedon perusteella käyttäjien määrän mukaan ja ohjausvälineet hissien ohjaamiseksi sisääntulokerroksiin sisääntuloruuhkan aikana määritettyjen painoarvojen mukaisesti.

Eräässä kuvion 3 sovelluksessa järjestelmä käsittää toiset määrittämisvälineet samanaikaisten ruuhkahissien lukumäärän määrittämiseksi, joka lukumäärä vaaditaan reaaliaikaisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi.

Eräässä kuvion 3 sovelluksessa järjestelmä käsittää kolmannet määrittämisvälineet tilastotiedossa käytettävän aikaikkunan pituuden määrittämiseksi, laskentavälineet kerrokseen saapuvien ja kerroksesta lähtevien matkustajien lukumäärien laskemiseksi määritetyssä aikaikkunassa kellonajan suhteen, summausvälineet mainitun matkustajien lukumäärät käsittävän tarkasteluvuorokauden ajalta kerätyn tilastotiedon lisäämiseksi olemassa olevaan tilastotietoon ennalta määritetyllä päivityskertoimella painotettuna, ja ensimmäiset päättelyvälineet kunkin aikaikkunan aikana vallitsevan todennäköisimmän liikennetyypin päättelämiseksi mainitun tilastotiedon perusteella.

Eräässä kuvion 3 sovelluksessa järjestelmä käsittää ensimmäiset tunnistusvälineet potentiaalisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi, jos mainittu tilastotieto ilmaisee ruuhkatilannetta ja toiset päättelyvälineet potentiaalisen ruuhkatilanteen tulkitsemiseksi todelliseksi ruuhkaksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilan-

teen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

Eräässä kuvion 3 sovelluksessa järjestelmä käsittää
5 aikaintervallin määrittämisvälineet keskimääräisen ajan laskemiseksi, jonka ajan välein hissit poistuvat sisään-
sääntulokerroksesta, estimointivälineet hissijonoon kertyvien matkustajien lukumäärän ennustamiseksi tilastotiedon perusteella mainitun aikaintervallin aikana,
10 ensimmäiset tunnistusvälineet potentiaalisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi mainitun ennustetun matkustajien lukumäärän ylittäessä ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnyksarvon ja toiset päättelyvälineet potentiaalisen ruuhkatilanteen päättelemiseksi todelliseksi ruuhkatilanteeksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

20 Eräässä kuvion 3 sovelluksessa toiset päättelyvälineet on järjestetty vaatimaan vähintään mainitun lukumäärän ruuhkahissejä potentiaalisen ruuhkatilanteen ulkopuolella todellisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi.

25 Eräässä kuvion 3 sovelluksessa järjestelmä käsittää neljännen määrittämisvälineet painokertoimien määrittämiseksi yhdelle tai useammalle tilastotiedossa käytettävää aikaikkunaa edeltävälle ja seuraavalle aikaikkunalle, estimointivälineet kertyvien matkustajien lukumäärän ennustamiseksi mainitulla tavalla tarkasteluhetken aikaikkunan lisäksi kaikille mainituille aikaikkunoille käyttämällä määritettyjä painokertoimia,
30 toiset tunnistusvälineet potentiaalisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi, jos ainakin yksi mainituista ennustetuista matkustajien lukumäärästä ylittää ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnyksarvon ja toiset päättelyvälineet potentiaalisen ruuhkatilanteen päättelemiseksi.

seksi todelliseksi ruuhkatilanteeksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu lukumäärä ruuhkahissejä.

- 5 Edellä esitetyt välineet on toteutettu esimerkiksi ohjauslogiikalla 26. Välineet voidaan toteuttaa myös ohjelmiston ja laitteiston yhdistelmänä.

10 Esitetyllä tavalla toimivaa ruuhkantunnistusperiaatetta voidaan verrata automaattiseen hissien paikoitukseen. Perinteisesti paikoituskerrokset määritetään manuaalisesti hissijärjestelmän toimitusvaiheessa tai niitä viritetään paikan päällä. Automaattisessa paikoituksessa talo vyöhyköidään LTS-tilastotietojen perusteella paikoitusalueisiin perustuen kerroksista 15 pois suuntautuviin liikennekomponentteihin. Kunkin alueen sisältä valitaan varsinaiseksi paikoituskerrokseksi kerroksesta pois suuntautuvan liikenteen suhteen alueen vilkkain kerros. Alueet puolestaan määritellään 20 niin, että eri alueiden kerroksista pois suuntautuva kokonaisliikenteen intensiteetti on yhtä suuri jokaisella alueella. Tällöin rauhallisista kerroksista kertyy korkeampia alueita verrattuna vilkkaisiin kerroksiin. Varsinainen hissien toimittaminen paikoituskerrokseen 25 tapahtuu kuten manuaalisesti määriteltyjen kerrosten tapauksessakin.

Vastaavasti kuin edellä esiteltyssä automaatti-
paikoituksessa, jossa tilastoista katsotaan minne kannattaa paikoittaa ja varsinainen paikoitus tapahtuu 30 perinteisellä menetelmällä, niin sisääntuloruuhkan tunnistuksessa tilastoista katsotaan lohossa 13 milloin on potentiaalinen sisääntuloruuhkan aika ja varsinainen sisääntuloruuhka tunnistetaan perinteisellä 35 menetelmällä lohossa 14. Näin tilastoilla on se rooli, mikä niille on luontevinta. Ne tukevat varsinaista päätöksentekoa, joka puolestaan toimii sen tiedon mu-

kaan mitä järjestelmässä todella juuri nyt on tapahtumassa.

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

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä sisääntuloruuhkan tunnistamiseksi hissijärjestelmässä, jossa menetelmässä seurataan hissijärjestelmän reaaliaikaisessa ruuhkantunnistuksessa aula-alueella lastaavan hissien korikutsujen lukumäärää ja korikuormaa ja määritetään korikuorman kynnyksisarvo, jonka avulla tunnistetaan ruuhkahissi, jos korin kuorma ylittää korikuorman kynnyksisarvon ja määritetään korikutsujen kynnyksisarvo, jonka avulla tunnistetaan ruuhkahissi, jos korikutsujen lukumäärä aula-alueen ulkopuolelle ylittää korikutsujen kynnyksisarvon ja kerätään tilastotietoa hissijärjestelmän kerrokseen saapuvien ja kerroksesta lähtevien matkustajien lukumäärästä ennalta määritettyjen aikaikkunoiden aikana ja valitaan vallitseva liikennetyyppi sisääntuloruuhkaksi, jos on havaittu ainakin yksi ruuhkahissi ja kerätty tilastotieto vallitsevalle aikaikkunalle ilmaisemaan sisääntuloruuhkaa t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet:

20 määritetään samanaikaisten ruuhkahissien lukumäärä, joka vaaditaan reaaliaikaisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi;

valitaan mainituksi samanaikaisten ruuhkahissien lukumääräksi kaksi;

25 määritetään painoarvot sisääntulokerroksille tilastotiedon perusteella käyttäjien määrän mukaan; ja

ohjataan sisääntuloruuhkan aikana hissit määritettyjen painoarvojen mukaisesti sisääntulokerroksiin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

määritetään tilastotiedossa käytettävän aikaikkunan pituus;

35 lasketaan kerrokseen saapuvien ja kerroksesta lähtevien matkustajien lukumäärät määritetyssä aikaikkunassa kellonajan suhteen;

lasketaan kerrokseen saapuvien ja kerroksesta lähtevien matkustajien lukumäärät määritetyssä aikaikkunassa kellonajan suhteen;

lisätään tarkasteluvuorokauden ajalta kerätty
5 tilastotieto mainituista matkustajien lukumääristä olemassa olevaan tilastotietoon ennalta määritellyllä päivityskertoimella painotettuna; ja

päätellään mainitun tilastotiedon perusteella kunkin aikaikkunan aikana vallitseva todennäköisin
10 liikennetyyppi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

tunnistetaan potentiaalinen ruuhkatilanne, jos
15 mainittu tilastotieto ilmaisee ruuhkatilannetta;

tulkitaan potentiaalinen ruuhkatilanne todelliseksi ruuhkaksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä
20 ruuhkahissejä.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

lasketaan mainittu aikaintervalli, jonka välein
25 hissit poistuvat sisääntulokerroksesta;

ennustetaan tilastotiedon perusteella hissijonoon kertyvien matkustajien lukumäärä mainitun aikaintervallin aikana;

tunnistetaan potentiaalinen ruuhkatilanne mainitun
30 ennustetun matkustajien lukumäärän ylittäessä ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnyksarvon; ja

päätellään potentiaalinen ruuhkatilanne todelliseksi ruuhkatilanteeksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta
35 vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmä edelleen käsittää vaiheen:

5 vaaditaan vähintään mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä potentiaalisen ruuhkatilanteen ulkopuolella todellisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi.

6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmä edelleen käsittää vaiheet:

10 määritetään painokertoimet yhdelle tai useammalle tilastotiedossa käytettävää aikaikkunaa edeltävälle ja seuraavalle aikaikkunalle;

ennustetaan kertyvien matkustajien lukumäärä mainitulla tavalla tarkasteluhetken aikaikkunan lisäksi kaikille mainituille aikaikkunoille käyttämällä määritettyjä painokertoimia;

tunnistetaan potentiaalinen ruuhkatilanne, jos ainakin yksi mainituista ennustetuista matkustajien lukumääristä ylittää ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnysarvon; ja

20 päätellään potentiaalinen ruuhkatilanne todelliseksi ruuhkatilanteeksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

7. Tietokoneohjelmatuote sisääntuloruuhkan tunnistamiseksi hissijärjestelmässä, tunnettu siitä, että tietokoneohjelmatuote käsittää ohjelmakoodin, joka on järjestetty suorittamaan vaiheet:

30 seurataan hissijärjestelmän reaaliaikaisessa ruuhkantunnistuksessa aula-alueella lastaavan hissin korikutsujen lukumäärää ja korikuormaa;

määritetään korikuorman kynnysarvo, jonka avulla tunnistetaan ruuhkahissi, jos korin kuorma ylittää korikuorman kynnysarvon;

35 määritetään korikutsujen kynnysarvo, jonka avulla tunnistetaan ruuhkahissi, jos korikutsujen lukumäärä

aula-alueen ulkopuolelle ylittää korikutsujen kyn-
nysarvon;

kerätään tilastotietoa hissijärjestelmän kerrok-
seen saapuvien ja kerroksesta lähtevien matkustajien
5 lukumääristä ennalta määritettyjen aikaikkunoiden ai-
kana; ja

valitaan vallitseva liikennetyyppi sisääntuloruuh-
kaksi, jos on havaittu ainakin yksi ruuhkahissi ja ke-
rätty tilastotieto vallitsevalle aikaikkunalle ilmai-
10 see sisääntuloruuhkaa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tietoko-
neohjelmatuote, t u n n e t t u siitä, että ohjelmakoodi
on edelleen järjestetty suorittamaan vaiheen:

määritetään samanaikaisten ruuhkahissien lukumää-
15 rä, joka vaaditaan reaaliaikaisen ruuhkatilanteen tun-
nistamiseksi.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tietoko-
neohjelmatuote, t u n n e t t u siitä, että ohjelmakoodi
on edelleen järjestetty suorittamaan vaiheen:

20 valitaan mainituksi samanaikaisten ruuhkahissien
lukumääräksi kaksi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen tietoko-
neohjelmatuote, t u n n e t t u siitä, että ohjelmakoodi
on edelleen järjestetty suorittamaan vaiheet:

25 määritetään painoarvot sisääntulokerroksille ti-
lastotiedon perusteella käyttäjien määrän mukaan; ja
ohjataan sisääntuloruuhkan aikana hissit määritet-
tyjen painoarvojen mukaisesti sisääntulokerroksiin.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen tietoko-
30 neohjelmatuote, t u n n e t t u siitä, että ohjelmakoodi
on edelleen järjestetty suorittamaan vaiheet:

määritetään tilastotiedossa käytettävän aikaikku-
nan pituus;

35 lasketaan kerrokseen saapuvien ja kerroksesta läh-
tevien matkustajien lukumäärät määritetyssä aikaikku-
nassa kellonajan suhteen;

lisätään tarkasteluvuorokauden ajalta kerätty tilastotieto mainituista matkustajien lukumääristä olemassa olevaan tilastotietoon ennalta määritellyllä päivityskertoimella painotettuna; ja

5 päätellään mainitun tilastotiedon perusteella kunkin aikaikkunan aikana vallitseva todennäköisin liikennetyyppi.

12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen tietokoneohjelmatuote, tunnettu siitä, että ohjelmakoodi on edelleen järjestetty suorittamaan vaiheet:

tunnistetaan potentiaalinen ruuhkatilanne, jos mainittu tilastotieto ilmaisee ruuhkatilannetta; ja

15 tulkitaan potentiaalinen ruuhkatilanne todelliseksi ruuhkaksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

13. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen tietokoneohjelmatuote, tunnettu siitä, että ohjelmakoodi on edelleen järjestetty suorittamaan vaiheet:

lasketaan mainittu aikaintervalli, jonka välein hissit poistuvat sisääntulokerroksesta;

25 ennustetaan tilastotiedon perusteella hissijonoon kertyvien matkustajien lukumäärä mainitun aikaintervallin aikana;

tunnistetaan potentiaalinen ruuhkatilanne mainitun ennustetun matkustajien lukumäärän ylittäessä ruuhkannustuksen korikuorman kynnyksarvon; ja

30 päätellään potentiaalinen ruuhkatilanne todelliseksi ruuhkatilanteeksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

35 14. Patenttivaatimuksen 12 tai 13 mukainen tietokoneohjelmatuote, tunnettu siitä, että oh-

ohjelmakoodi on edelleen järjestetty suorittamaan vaiheeseen:

vaaditaan vähintään mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä potentiaalisen ruuhkatilanteen ulkopuolella todellisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen tietokoneohjelmatuote, tunnettu siitä, että ohjelmakoodi on edelleen järjestetty suorittamaan vaiheet:

määritetään painokertoimet yhdelle tai useammalle tilastotiedossa käytettävää aikaikkunaa edeltävälle ja seuraavalle aikaikkunalle;

ennustetaan kertyvien matkustajien lukumäärä mainitulla tavalla tarkasteluhetken aikaikkunan lisäksi kaikille mainituille aikaikkunoille käyttämällä määritettyjä painokertoimia;

tunnistetaan potentiaalinen ruuhkatilanne, jos ainakin yksi mainituista ennustetuista matkustajien lukumääristä ylittää ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnysarvon; ja

20 päätellään potentiaalinen ruuhkatilanne todelliseksi ruuhkatilanteeksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

25 16. Järjestelmä sisääntuloruuhkan tunnistamiseksi hissijärjestelmässä, joka järjestelmä käsittää: vähintään yhden hissin (20, 23);

korivaa'an (21, 24) hissimatkustajien korikuorman laskemiseksi ruuhkahissin tunnistusta varten;

30 hissioven valokennon (22, 25) hissiin siirtyvien ja hissistä poistuvien matkustajien lukumäärän laskemiseksi;

ohjauslogiikan (26) korikutsujen vastaanottamiseen ruuhkahissin tunnistusta varten, liikennevirtojen hallintaan ja hissijärjestelmän ohjaamiseen;

35 tunnettu siitä, että:

järjestelmä edelleen käsittää tietokannan (27) tilastotietojen keräämiseen, joka tilastotieto sisältää hissijärjestelmän kerrokseen saapuvien ja kerroksesta lähtevien matkustajien lukumäärät ennalta
5 määritettyjen aikaikkunoiden aikana; ja että

mainittu ohjauslogiikka (26) on järjestetty tulkitsemaan vallitseva liikennetyyppi sisääntuloruuhkaksi, jos on havaittu ainakin yksi ruuhkahissi ja kerätty tilastotieto vallitsevalle aikaikkunalle ilmaisee
10 sisääntuloruuhkaa.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä edelleen käsittää:

toiset määrittämissä välineet (26) samanaikaisten ruuhkahissien lukumäärän määrittämiseksi, joka lukumäärä vaaditaan reaaliaikaisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi.
15

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä edelleen
20 käsittää:

valitsimen (26) mainitun samanaikaisten ruuhkahissien lukumäärän valitsemiseksi kahdeksi.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä edelleen
25 käsittää:

ensimmäiset määrittämissä välineet (26) painoarvojen määrittämiseksi sisääntulokerroksille tilastotiedon perusteella käyttäjien määrän mukaan; ja

ohjausvälineet (26) hissien ohjaamiseksi sisääntulokerrokseen sisääntuloruuhkan aikana määritettyjen painoarvojen mukaisesti.
30

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä edelleen käsittää:

kolmannet määrittämissä välineet (26) tilastotiedossa käytettävän aikaikkunan pituuden määrittämiseksi;
35

laskentavälineet (26) kerrokseen saapuvien ja kerroksesta lähtevien matkustajien lukumäärien laskemiseksi määritetyssä aikaikkunassa kellonajan suhteen
 5 välineet (26) mainitun matkustajien lukumäärät käsittävän tarkasteluvuorokauden ajalta kerätyn tilastotiedon lisäämiseksi olemassa olevaan tilastotietoon (27) ennalta määritetyllä päivityskertoimella painotettuna; ja

ensimmäiset päättelyvälineet (26) kunkin aikaikkunan aikana vallitsevan todennäköisimmän liikennetyypin
 10 päättelemiseksi mainitun tilastotiedon perusteella.

21. Patenttivaatimuksen 19 tai 20 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä edelleen käsittää:

15 ensimmäiset tunnistusvälineet (26) potentiaalisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi, jos mainittu tilastotieto ilmaisee ruuhkatilannetta; ja

toiset päättelyvälineet (26) potentiaalisen ruuhkatilanteen tulkitsemiseksi todelliseksi ruuhkaksi,
 20 mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

22. Patenttivaatimuksen 20 tai 21 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä
 25 edelleen käsittää:

aikaintervallin määrittäminen (26) keskimääräisen ajan laskemiseksi, jonka ajan välein hissit poistuvat sisääntulokerroksesta;

estimointivälineet (26) hissijonoon kertyvien matkustajien lukumäärän ennustamiseksi tilastotiedon perusteella mainitun aikaintervallin aikana;

ensimmäiset tunnistusvälineet (26) potentiaalisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi mainitun ennustetun matkustajien lukumäärän ylittäessä ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnyksarvon; ja
 35

toiset päättelyvälineet (26) potentiaalisen ruuhkatilanteen päättelemiseksi todelliseksi ruuhkatilan-

ruuhkatilanteeksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

23. Patenttivaatimuksen 21 tai 22 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että mainitut toiset päättelyvälineet (26) on järjestetty vaatimaan vähintään mainitun samanaikaisen lukumäärän ruuhkahissejä potentiaalisen ruuhkatilanteen ulkopuolella todellisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen järjestelmä, tunnettu siitä, että järjestelmä edelleen käsittää:

neljännet määrittämissä välineet (26) painokertoimien määrittämiseksi yhdelle tai useammalle tilastotiedossa käytettävää aikaikkunaa edeltävälle ja seuraavalle aikaikkunalle;

estimointivälineet (26) kertyvien matkustajien lukumäärän ennustamiseksi mainitulla tavalla tarkasteluhetken aikaikkunan lisäksi kaikille mainituille aikaikkunoille käyttämällä määritettyjä painokertoimia;

mainitut toiset tunnistusvälineet (26) potentiaalisen ruuhkatilanteen tunnistamiseksi, jos ainakin yksi mainituista ennustetuista matkustajien lukumääristä ylittää ruuhkantunnistuksen korikuorman kynnyksarvon; ja

mainitut toiset päättelyvälineet (26) potentiaalisen ruuhkatilanteen päättelemiseksi todelliseksi ruuhkatilanteeksi, mikäli potentiaalisen ruuhkatilanteen aikana havaitaan ainakin yksi, mutta vähemmän kuin mainittu samanaikainen lukumäärä ruuhkahissejä.

PATENTKRAV

1. Förfarande för identifiering av inkommande högtrafik i ett hisssystem, där vid den realtida högtrafikidentifieringen i hissystemet korglasten och antalet korganrop övervakas i en hiss som lastar i aulaområdet, och tröskelvärde för korglasten bestäms, varvid hissen identifieras som högtrafikhiss om korglasten överstiger korglastens tröskelvärde, och tröskelvärde för antalet korganrop bestäms, varvid hissen identifieras som högtrafikhiss om antalet korganrop till våningar utanför aulaområdet överstiger korganropens tröskelvärde, och statistik insamlas om antalet passagerare som inom förutbestämda tidsfönster anländer till och avreser från en våning i hissystemet, och som trafiktyp väljs inkommande högtrafik om åtminstone en högtrafikhiss identifierats och den insamlade statistiken för det aktuella tidsfönstret indikerar inkommande högtrafik, **kännetecknat av**, att förfarandet omfattar faserna:
- 15 - det samtidiga antal högtrafikhissar bestäms som krävs för identifiering av realtida högtrafik.;
 - nämnda antal samtidiga högtrafikhissar väljs till två;
 - ur statistikdata bestäms av passagerarantalet beroende viktcoefficients för entrévåningarna; och
 - 20 - så länge inkommande högtrafik råder styrs hissarna till entrévåningarna enligt viktcoefficientserna.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat av**, att förfarandet vidare omfattar faserna:
- 25 - det i statistikdata använda tidsfönstrets längd bestäms;
 - antalen passagerare som inom ett bestämt tidsfönster anländer till och avreser från en våning bestäms som funktion av klockslaget;
 - under det granskade dygnet insamlade statistikdata om nämnda passagerarantal viktas med en förutbestämd uppdateringskoefficient och läggs till de befintliga statistikdata; och
 - 30 - på grundval av nämnda statistikdata bestäms den sannolikaste trafiktypen under respektive tidsfönster.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknat av**, att förfarandet vidare omfattar faserna:
- potentiell högtrafik identifieras om nämnda statistikdata indikerar högtrafik;
 - den potentiella högtrafiken tolkas som verklig högtrafik om åtminstone en
- 5 men färre än nämnda samtidiga antal högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.
4. Förfarande enligt patentkravet 2 eller 3, **kännetecknat av**, att förfarandet vidare omfattar faserna:
- 10 - nämnda tidsintervall mellan två hissars avgång från entrévåningen beräknas;
 - på grundval av statistikdata prognostiseras antalet passagerare som samlas i hisskön under nämnda tidsintervall;
 - potentiell högtrafik identifieras när nämnda prognostiserade passagerarantal
- 15 - den potentiella högtrafiken identifieras som verklig högtrafik om åtminstone en men färre än nämnda samtidiga antal högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.
5. Förfarande enligt patentkravet 3 eller 4, **kännetecknat av**, att förfarandet
- 20 vidare omfattar fasen:
- för identifiering av verklig högtrafik utom potentiell högtrafiktid krävs minst nämnda antal samtidiga högtrafikhissar.
6. Förfarande enligt patentkravet 2, **kännetecknat av**, att förfarandet vidare
- 25 omfattar faserna:
- viktkoefficienter bestäms för ett eller flera tidsfönster som föregår och följer efter det i statistikdata använda fönstret;
 - det antal passagerare som samlas prognostiseras på nämnt sätt med hjälp av de bestämda viktkoefficienterna under det nuvarande tidsfönstret och
- 30 dessutom under alla nämnda tidsfönster;
- potentiell högtrafik identifieras om åtminstone ett av nämnda prognostiserade passagerarantal överstiger korglastens tröskelvärde för högtrafik; och

- den potentiella högtrafiken identifieras som verklig högtrafik om åtminstone en men färre än nämnda samtidiga antal högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.
- 5 7. Programvaruprodukt för identifiering av inkommande högtrafik i ett hisssystem, **kännetecknad av**, att programvaruprodukten omfattar programkod som är anordnad att utföra faserna:
- vid den realtida högtrafikidentifieringen i hisssystemet övervakas antalet korganrop och korglasten i en hiss som lastar i aulaoområdet;
- 10 - ett tröskelvärde för korglasten bestäms som identifierar en högtrafikhiss när det överskrids;
- ett tröskelvärde för korganropen bestäms som identifierar en högtrafikhiss när korganropen till våningar utanför aulaoområdet överskrider tröskelvärdet;
 - statistik insamlas om antalet passagerare som inom förutbestämda tidsfönster anländer till och avreser från en våning i hisssystemet, och som trafiktyp väljs inkommande högtrafik om åtminstone en högtrafikhiss identifierats och den insamlade statistiken för det aktuella tidsfönstret indikerar inkommande högtrafik.
- 15
- 20 8. Programvaruprodukt enligt patentkrav 7, **kännetecknad av**, att programkoden vidare är anordnad att utföra fasen:
- det samtidiga antal högtrafikhissar bestäms som krävs för identifiering av realtida högtrafik.
- 25 9. Programvaruprodukt enligt patentkrav 8, **kännetecknad av**, att programkoden vidare är anordnad att utföra fasen:
- nämnda antal samtidiga högtrafikhissar väljs till två.
10. Programvaruprodukt enligt patentkrav 9, **kännetecknad av**, att
- 30 programkoden vidare är anordnad att utföra faserna:
- ur statistikdata bestäms av passagerarantalet beroende viktcoefficients för entrévåningarna; och

- så länge inkommande högtrafik råder styrs hissarna till entrévåningarna enligt viktcoeffienterna.

11. Programvaruprodukt enligt patentkrav 10, **kännetecknad av**, att
5 programkoden vidare är anordnad att utföra faserna:

- det i statistikdata använda tidsfönstrets längd bestäms;
- antalen passagerare som inom ett tidsfönster anländer till och avreser från en våning bestäms som funktion av klockslaget;
- under det granskade dygnet insamlade statistikdata om nämnda
10 passagerarantal viktas med en förutbestämd uppdateringskoefficient och läggs till de befintliga statistikdata; och
- på grundval av nämnda statistikdata bestäms den sannolikaste trafiktypen under respektive tidsfönster.

15 12. Programvaruprodukt enligt patentkrav 10 eller 11, **kännetecknad av**, att programkoden vidare är anordnad att utföra faserna:

- potentiell högtrafik identifieras om nämnda statistikdata indikerar högtrafik;
- den potentiella högtrafiken tolkas som verklig högtrafik om åtminstone en
20 men färre än nämnda samtidiga antal högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.

13. Programvaruprodukt enligt patentkrav 11 eller 12, **kännetecknad av**, att
programkoden vidare är anordnad att utföra faserna:

- nämnda tidsintervall mellan två hissars avgång från entrévåningen beräknas;
- på grundval av statistikdata prognostiseras antalet passagerare som samlas i
25 hisskön under nämnda tidsintervall;
- potentiell högtrafik identifieras när nämnda prognostiserade passagerarantal överskrider korglastens tröskelvärde för högtrafik; och
- den potentiella högtrafiken identifieras som verklig högtrafik om åtminstone
30 en men färre än nämnda samtidiga antal högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.

14. Programvaruprodukt enligt patentkrav 12 eller 13, **kännetecknad av**, att programkoden vidare är anordnad att utföra fasen:

- för identifiering av verklig högtrafik utanför potentiell högtrafiktid krävs minst nämnda antal samtidiga högtrafikhissar.

5

15. Programvaruprodukt enligt patentkrav 14, **kännetecknad av**, att programkoden vidare är anordnad att utföra faserna:

- viktkoefficienter bestäms för ett eller flera tidsfönster som föregår och följer efter det i statistikdata använda fönstret;
- 10 - det antal passagerare som samlas prognostiseras på nämnt sätt med hjälp av de bestämda viktkoefficienterna under det nuvarande tidsfönstret och dessutom under alla nämnda tidsfönster;
- potentiell högtrafik identifieras om åtminstone ett av nämnda prognostiserade passagerarantal överstiger korglastens tröskelvärde för högtrafik; och
- 15 - den potentiella högtrafiken identifieras som verklig högtrafik om åtminstone en men färre än nämnda samtidiga antal högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.

16. System för identifiering av högtrafik i ett hisssystem, omfattande:

- 20 - minst en hiss (20, 23);
- en korgvåg (21, 24) som mäter hisspassagerarnas vikt i korgen för identifiering av en högtrafikhiss;
- i hissdörren (22, 25) en fotocell som räknar antalet passagerare vilka går in i och ut ur hissen;
- 25 - styrlogik (26) som tar emot korganropen för identifiering av en högtrafikhiss, kontrollerar trafikflödena och styr hissystemet;

kännetecknat av, att:

- systemet vidare omfattar en databas (27) för insamling av statistikdata, vilka statistikdata innehåller antalen passagerare som anländer till och avreser från
- 30 - en våning i hisssystemet under förutbestämda tidsfönster: och att
- nämnda styrlogik (26) är anordnad att tolka den rådande trafiktypen som inkommande högtrafik om åtminstone en högtrafikhiss identifierats och insamlade statistikdata för nuvarande tidsfönster indikerar högtrafik.

17. System enligt patentkrav 16, **kännetecknat av**, att systemet vidare omfattar:
- annan bestämningsutrustning (26) för bestämning av antalet samtidiga högtrafikhissar, vilket antal krävs för identifiering av realtida högtrafik.
- 5
18. System enligt patentkrav 17, **kännetecknat av**, att systemet vidare omfattar:
- en väljare (26) som väljer antalet samtidiga högtrafikhissar till två.
19. System enligt patentkrav 18, **kännetecknat av**, att systemet vidare omfattar:
- 10 - en första bestämningsutrustning (26) som ur statistikdata bestämmer av passagerarantalet beroende viktkoefficienter för entrévåningarna; och
 - styrutrustning (26) som under högtrafik styr hissarna till entrévåningarna enligt de bestämda viktkoefficienterna.
- 15
20. System enligt patentkrav 19, **kännetecknat av**, att systemet vidare omfattar:
- en tredje bestämningsutrustning (26) för bestämning av det i statistikdata använda tidsfönstrets längd;
 - beräkningsutrustning (26) vilken som funktion av klockslaget bestämmer antalet passagerare som inom ett förutbestämt tidsfönster anländer till och
 - 20 avreser från en våning i hisssystemet, och summeringsutrustning (26) som viktat under nämnda granskade dygn insamlade statistikdata med en förutbestämd viktkoefficient och lägger dem till befintliga statistikdata (27); och
 - en första deduktionsutrustning (26) som på grundval av nämnda statistikdata
 - 25 sluter sig till den sannolikaste trafiktypen under respektive tidsfönster.
21. System enligt patentkrav 19 eller 20, **kännetecknat av**, att systemet vidare omfattar:
- en första identifieringsutrustning (26) för identifiering av potentiell högtrafik om nämnda statistikdata indikerar högtrafik; och
 - 30 - en andra deduktionsutrustning (26) för tolkning av potentiell högtrafik som verklig högtrafik om åtminstone en men färre än nämnda antal samtidiga högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.

22. System enligt patentkrav 20 eller 21, **kännetecknat av**, att systemet vidare omfattar:

- 5 - bestämningsutrustning (26) för tidsintervall, vilken beräknar det genomsnittliga tidsintervall med vilket hissarna avgår från entréväningen;
- estimeringsutrustning (26) som på grundval av statistikdata prognostiserar antalet passagerare som samlas i hisskön under nämnda tidsintervall
- en första identifieringsutrustning (26) som identifierar potentiell högtrafik när
10 nämnda prognostiserade passagerarantal överskrider korglastens tröskelvärde för högtrafik; och
- en andra deduktionsutrustning (26) som identifierar den potentiella högtrafiken som verklig högtrafik om åtminstone en men färre än nämnda
15 samtidiga antal högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.

23. System enligt patentkrav 21 eller 22, **kännetecknat av**, att nämnda andra deduktionsutrustning (26) är anordnad att för identifiering av verklig högtrafik utom potentiell högtrafiktid kräva minst nämnda antal samtidiga högtrafikhissar.

24. System enligt patentkrav 23, **kännetecknat av**, att systemet vidare omfattar:

- 20 - en fjärde bestämningsutrustning (26) för bestämning av viktkoefficienter för ett eller flera tidsfönster som föregår och följer efter det i statistikdata använda fönstret;
- estimeringsutrustning (26) som på nämnt sätt med hjälp av de bestämda viktkoefficienterna prognostiserar antalet passagerare som samlas under
25 nämnda tidsfönster och dessutom under alla nämnda tidsfönster;
- nämnda andra identifieringsutrustning (26) för identifiering av potentiell högtrafik om åtminstone ett av nämnda prognostiserade passagerarantal överskrider korglastens tröskelvärde för högtrafik; och
- nämnda andra deduktionsutrustning (26) som identifierar den potentiella
30 högtrafiken som verklig högtrafik om åtminstone en men färre än nämnda samtidiga antal högtrafikhissar identifieras under den potentiella högtrafiken.

05.03.04 000872

113531

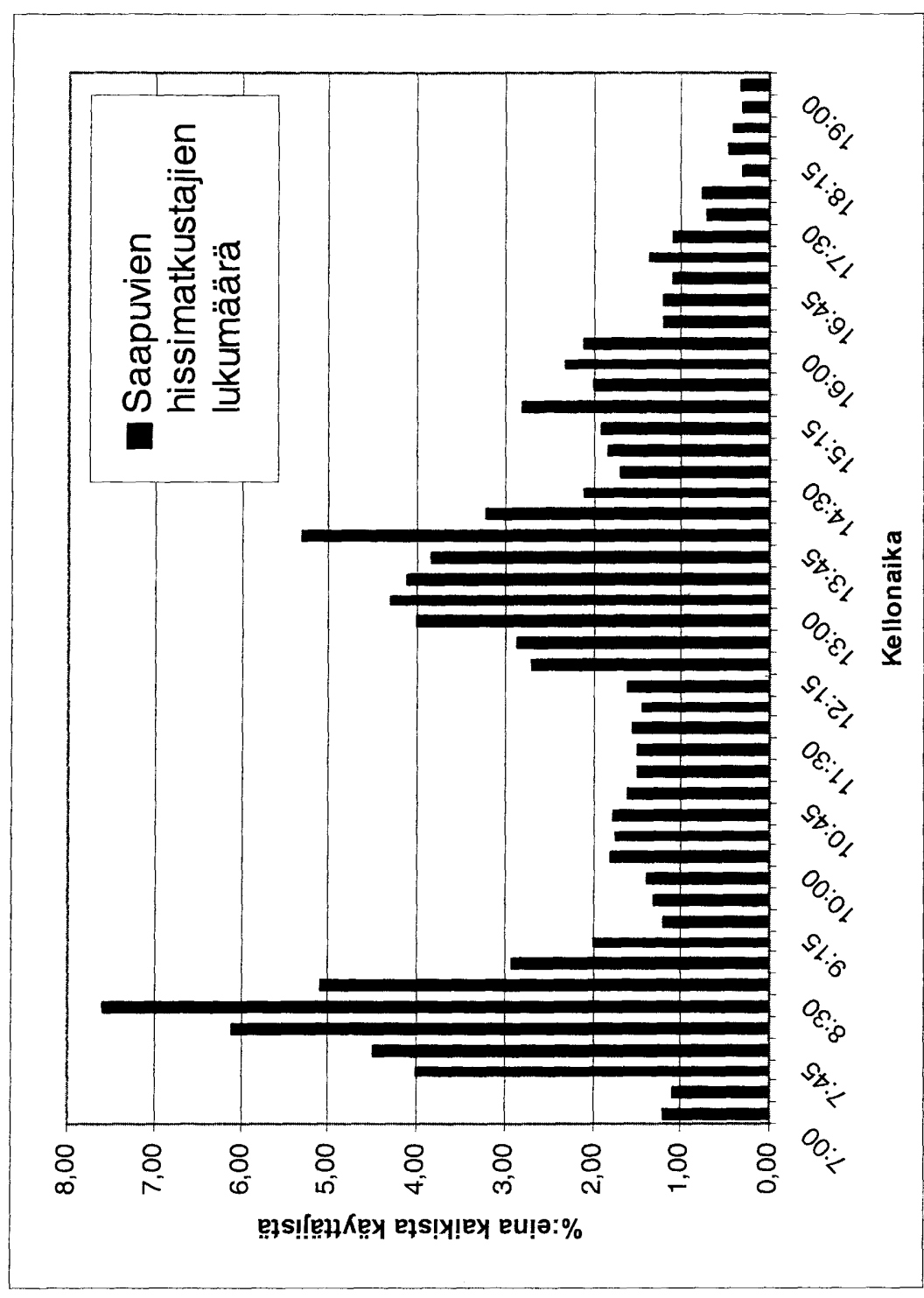


FIG. 1

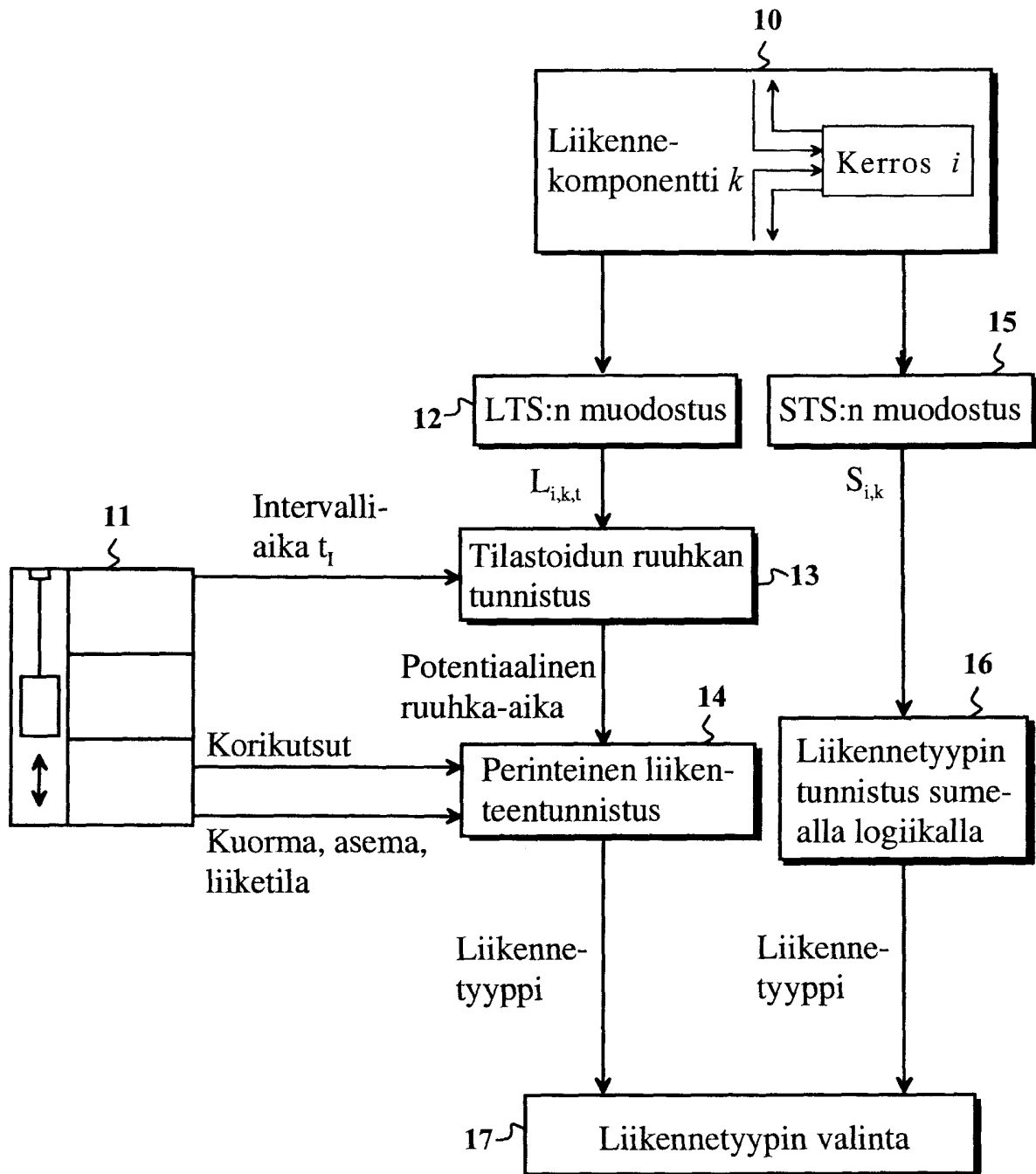


FIG. 2

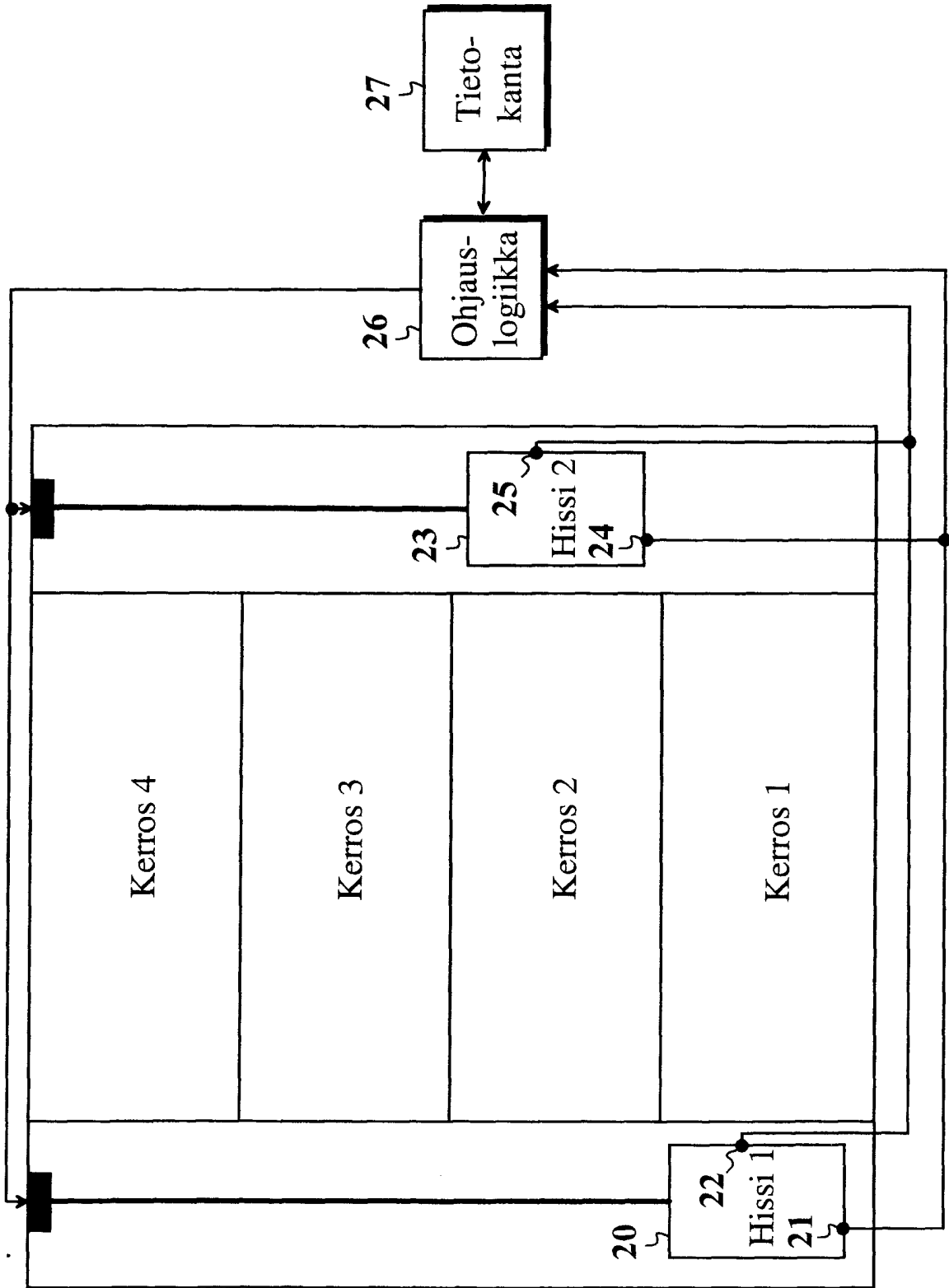


FIG. 3

030804 003874