(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 846 642 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.[7]: **B66B 1/20**

(21) Anmeldenummer: **97120534.9**

(22) Anmeldetag: **24.11.1997**

(54) **Gruppenoptimierungssystem für Abwärtsspitzenverkehr**

Downpeak group optimisation system

Système d'optimisation de groupes pour traffic décroissant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI

(30) Priorität: **04.12.1996 US 758827**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.06.1998 Patentblatt 1998/24

(73) Patentinhaber: **INVENTIO AG**
CH-6052 Hergiswil (CH)

(72) Erfinder:
- **MacDonald, Robert C.**
  West Caldwell, NJ 07006 (US)
- **Semoroz, Christian**
  6004 Luzern (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 452 225

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 846 642 B1

Beschreibung

1. Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein System zur Optimierung der Zuteilung von Fahrstuhl-Abwärtsspitzenverkehr in einer Fahrstuhlgruppe.

2. Stand der Technik

[0002] Während der abendlichen Stoßzeiten herrscht starker Fahrstuhlverkehr, bei dem sich die Fahrstuhlkabinen allgemein in den oberen Stockwerken füllen und sie an den unteren Stockwerken vorbeifahren. Die Wartezeiten für Abwärts-Stockwerkaufrufe verlängern sich daher in den unteren Stockwerken drastisch.

[0003] Um den Dienst zwischen den oberen und unteren Stockwerken auszugleichen, wird bei manchen Fahrstuhlsteuersystemen eine rechnergesteuerte Abfertigungsstrategie zur Zuordnung des Fahrstuhlverkehrs nach einem zeitorientierten Algorithmus angewandt. Ein Beispiel einer solchen Strategie mit zeitorientiertem Algorithmus ist in US-Patent-Nr. 4 492 288 dargelegt, auf das in seiner Gesamtheit hier ausdrücklich Bezug genommen wird. Im Patent 4 492 288 werden Abwärts-Fluraufrufe kombiniert, um Gruppen zu bilden, die auf einer grob zeitlichen Reihenfolge von eingegebenen Fluraufrufen basieren. Die Abwärts-Fluraufrufe werden in zeitlicher Reihenfolge in einem RAM gespeichert. Der älteste Aufruf wird einer Fahrstuhlkabine mit höchster Priorität zugeordnet, und der nächstälteste Aufruf wird je nach dem spezifischen Umstand entweder der Fahrstuhlkabine mit der höchsten Priorität oder einer Kabine mit zweiter Priorität zugeteilt.

[0004] Ein weiteres System zur Zuteilung von Abwärts-Fluraufrufen ist in US-Patent-Nr. 5 480 006 dargelegt. Während einer Abwärtsspitzenverkehrszeit erteilt dieses System dem abwärtsfahrenden Verkehr Prioritätsdienst und reserviert mindestens eine Fahrstuhlkabine für Aufwärtsdienst. Allen Stockwerken, die Abwärtsdienst erfordern, wird jedoch gleicher Zugang zu dem System erteilt, ungeachtet der Stockwerklage hinsichtlich des Gebäudes. Das System teilt das Gebäude in eine Anzahl von Sektoren ein, die gleich der für Abwärtsspitzenverkehr verfügbaren Anzahl von Kabinen ist. Alle übrigen Stockwerke werden auf den unteren umverteilt. Ein bestimmter Sektor wird einer Kabine in Abhängigkeit von dem Alter des Sektors zugewiesen. Nach Zuweisung des Sektors parkt die Kabine am oberen Ende des Sektors, bis ein Abwärts-Fluraufruf getätigt wurde, und bedient die Abwärts-Fluraufrufe vom höchsten zum untersten.

[0005] Ein weiteres Beispiel, eines Gruppenorientierungssystems ist in Dokument EP-A-0 452 225 beschreiben.

[0006] Selbst bei Verwendung der oben angeführten Strategien bestehen jedoch dennoch hohe durchschnittliche Wartezeiten aufgrund der entsprechenden schlechten Verteilung von Fahrstühlen im Gebäude.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gruppenoptimierungssystem für Abwärtsspitzenverkehr bereitzustellen, das nicht unter den oben erwähnten Nachteilen des Standes der Technik leidet.

[0008] Die vorliegende Erfindung kann sich dementsprechend auf ein Gruppenoptimierungssystem zur Verwendung bei einer Mehrkabinen-Fahrstuhlgruppe zur Zuteilung jeder Kabine in der Fahrstuhlgruppe zur Bedienung eines vordefinierten Bedarfs innerhalb einer eine vorbestimmte Anzahl von Stockwerken bedienenden Gruppe beziehen. Das Gruppenoptimierungssystem kann eine Vorrichtung zur Angabe von zuteilbaren Kabinen zur Bedienung des vordefinierten Bedarfs enthalten, die eine Vorrichtung zur Bestimmung einer angegebenen Anzahl von Kabinen und eine Vorrichtung zur Initialisierung eines Ansprechbereichs für die Fahrstuhlgruppe enthält. Der Ansprechbereich kann eine vorbestimmte Anzahl von benachbarten Stockwerken umfassen. Das Gruppenoptimierungssystem kann auch eine Vorrichtung zur Speicherung von Flurauffrufanforderungen, eine Vorrichtung zur Abtastung der Speichermittel zur Bestimmung spezifischer Stockwerke, die Fahrstuhldienst anfordern, und eine Vorrichtung zur Gruppierung der Bedienung anfordernden spezifischen Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk enthalten. Die Gruppierungsvorrichtung kann nicht überlappende Gruppen mit einer Größe kleiner gleich dem Ansprechbereich bilden. Das System kann auch eine Vorrichtung zum Vergleichen einer Anzahl der vom Gruppierungsmittel gebildeten nicht überlappenden Gruppen mit der angegebenen Anzahl zuteilbarer Kabinen und eine Vorrichtung zur Zuteilung einer einmaligen der nicht überlappenden Gruppen zu jeder der zuteilbaren Kabinen enthalten.

[0009] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann die Anzahl nicht überlappender Gruppen gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen sein. Als Alternative kann die Anzahl nicht überlappender Gruppen größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen sein.

[0010] Nach noch einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann die Vergleichsvorrichtung eine Vorrichtung zum Erhöhen des Ansprechbereichs um ein Stockwerk, wenn die Anzahl nicht überlappender Gruppen größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen ist, enthalten. Auch kann das System eine Vorrichtung zum Umgruppieren der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk enthalten. Die Umgruppierungsvorrichtung kann nicht überlappende umgruppierte Gruppen mit einer Größe kleiner gleich dem erhöhten Ansprechbereich bilden. Auch kann das System eine Vorrichtung

zum Vergleichen einer Anzahl der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen mit der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen enthalten, und die Zuteilungsvorrichtung kann auch jeder der zuteilbaren Kabinen eine einmalige der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen zuteilen, wenn die Anzahl nicht überlappender Gruppen kleiner gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen ist.

[0011] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann die Vergleichsvorrichtung eine Vorrichtung zum Erhöhen des Ansprechbereichs um ein Stockwerk, wenn die Anzahl nicht überlappender umgruppierter Gruppen größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen ist, enthalten, und das System kann die Schritte des Umgruppierens der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke, Vergleichens der Anzahl umgruppierter Gruppen und Erhöhens des Ansprechbereichs wiederholen, bis die Anzahl der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen kleiner gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen ist.

[0012] Nach noch einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann das System durch Einleitung einer Abwärtsspitzenverkehrszeit aktiviert werden.

[0013] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann die Abtastvorrichtung zu einer angegebenen Zeit nach Zuteilung der zuteilbaren Kabinen die Speicherungsvorrichtung von neuem abtasten, um spezifische Bedienung anfordernde Stockwerke festzustellen.

[0014] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung gruppiert die Gruppierungsvorrichtung die spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke in einer - Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk, wobei das Gruppierungsmittel nicht überlappende Gruppen mit einer Größe gleich dem Ansprechbereich für jede Gruppe oberhalb einer niedrigsten gebildeten Gruppe und mit einer Größe kleiner gleich dem Ansprechbereich für die niedrigste gebildete Gruppe bildet.

[0015] Die vorliegende Erfindung kann sich auf ein Verfahren zur Optimierung von Fahrstuhlkabinenzuteilung in einer Mehrkabinen-Fahrstuhlgruppe beziehen, um jeder Kabine in der Fahrstuhlgruppe der Bedienung eines vordefinierten Bedarfs zuzuteilen. Die Fahrstuhlgruppe kann eine vorbestimmte Anzahl von Stockwerken bedienen. Das Gruppenoptimierungsverfahren kann die Angabe von zuteilbaren Kabinen zur Bedienung des vordefinierten Bedarfs und zur Bestimmung einer Anzahl von angegebenen Kabinen und die Initialisierung eines Ansprechbereichs für die Fahrstuhlgruppe umfassen, wobei der Ansprechbereich eine vorbestimmte Anzahl von benachbarten Stockwerken umfaßt. Auch kann das Verfahren das Abtasten auf anstehende Fluraufrufe zur Bestimmung von spezifischen Fahrstuhlbedienung anfordernden Stockwerken, die Gruppierung der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk und das Bilden von nicht überlappenden Gruppen mit einer Größe kleiner gleich dem Ansprechbereich und das Vergleichen einer Anzahl der durch das Gruppierungsmittel gebildeten nicht überlappenden Gruppen mit der angegebenen Anzahl von zuteilbaren Kabinen umfassen. Auch kann das Verfahren die Zuteilung einer einmaligen der nicht überlappenden Gruppen zu jeder der zuteilbaren Kabinen enthalten.

[0016] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann die Anzahl nicht überlappender Gruppen gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen sein.

[0017] Nach noch einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann die Anzahl nicht überlappender Gruppen größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen sein.

[0018] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann das Verfahren das Erhöhen des Ansprechbereichs um ein Stockwerk, wenn die Anzahl nicht überlappender Gruppen größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen ist, enthalten.

[0019] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann das Verfahren das Umgruppieren der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk und Bilden von nicht überlappenden umgruppierten Gruppen mit einer Größe gleich dem erhöhten Ansprechbereich und mit einer Größe kleiner gleich dem erhöhten Ansprechbereich für eine niedrigste gebildete Gruppe und Vergleichen einer Anzahl der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen mit der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen enthalten. Auch kann das Verfahren das Zuteilen einer einmaligen der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen zu jeder der zuteilbaren Kabinen, wenn die Anzahl nicht überlappender Gruppen kleiner gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen ist, enthalten.

[0020] Nach noch einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann das Verfahren das Erhöhen des Ansprechbereichs um ein Stockwerk, wenn die Anzahl nicht überlappender umgruppierter Gruppen größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen ist, enthalten. Auch kann das Verfahren das Wiederholen der Schritte des Umgruppierens der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke, Vergleichens der Anzahl umgruppierter Gruppen und Erhöhens des Ansprechbereichs, bis die Anzahl nicht überlappender umgruppierter Gruppen kleiner gleich der Anzahl der angegebenen zuteilbaren Kabinen ist, enthalten.

[0021] Nach noch einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann das Verfahren durch Einleiten einer Abtastspitzenverkehrszeit aktiviert werden.

[0022] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann das Verfahren zu einer angegebenen Zeit nach Zuteilung der zuteilbaren Kabinen das wiederholte Abtasten der anstehenden Fluraufrufe zur Feststellung von Fahrstuhlbedienung anfordernden spezifischen Stockwerken enthalten.

[0023] Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung kann das Verfahren das Gruppieren der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk und Bilden von nicht überlappenden Gruppen mit einer Größe gleich dem Ansprechbereich für jede Gruppe oberhalb einer niedrigsten gebildeten Gruppe und mit einer Größe kleiner gleich dem Ansprechbereich für die niedrigste gebildete Gruppe enthalten.

[0024] Die oben erwähnten Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden unten anhand der beiliegenden Zeichnungsfiguren und spezifischer Beispiele ausführlicher besprochen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0025] Die vorliegende Erfindung wird in der folgenden ausführlichen Beschreibung anhand der erwähnten Mehrzahl von Zeichnungen mittels nicht einschränkender Beispiele bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung weiter beschrieben, wobei gleiche Bezugsziffern in allen der mehreren Ansichten der Zeichnungen gleichartige Teile darstellen, und wobei:

Figur 1 eine schematische Darstellung des Gruppensteuersystems zur Verwendung mit der vorliegenden Erfindung ist;
Figur 2 ein Flußdiagramm eines beispielhaften Abwärtsspitzenverkehrs-Optimierungssystems nach der vorliegenden Erfindung darstellt;
Figur 3 ein Beispiel eines RAM1 zur Stockwerk/Fluraufrufspeicherung darstellt;
Figur 4 ein Beispiel einer Zuteilungsspeicherung darstellt;
Figur 5 ein Beispiel einer Anfangsgruppierung von Aufrufen des Gruppenoptimierungssystems für Abwärtsspitzenverkehr der vorliegenden Erfindung darstellt; und
Figur 6 ein Beispiel einer erhöhten Gruppierung von Aufrufen durch das Gruppenoptimierungssystem für Abwärtsspitzenverkehr der vorliegenden Erfindung darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0026] Die hier aufgeführten Einzelheiten sind nur beispielhaft und dienen der Veranschaulichung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und sind zur Darstellung der als am geeignetesten und verständlichsten erachteten Beschreibung der Grundsätze und Konzeptaspekte der Erfindung angeführt. In dieser Hinsicht wird kein Versuch unternommen, Struktureinzelheiten der Erfindung ausführlicher darzustellen, als für das grundsätzliche Verständnis der Erfindung notwendig ist, wobei die Beschreibung zusammen mit den Zeichnungen dem Fachmann klarlegt, wie die verschiedenen Formen der Erfindung in der Praxis ausgeführt werden können.

[0027] Ein Fahrstuhlsteuersystem zur Optimierung des Abwärtsspitzenverkehrs nach der vorliegenden Erfindung ist allgemein in Figur 1 dargestellt und ähnelt dem in US-Patent-Nr. 4 492 288 offenbarten System, auf dessen Offenbarung in ihrer Gesamtheit ausdrücklich Bezug hier genommen wird. Ein Fahrstuhlschacht 1 für einen Fahrstuhl A einer Fahrstuhlgruppe enthält beispielsweise drei Fahrstühle, die als A, B und C dargestellt sind. Eine Fahrstuhlkabine 4 wird im Fahrstuhlschacht 1 geführt und durch eine beliebige geeignete Hebe- oder Antriebsmaschine 2 durch ein Hebekabel 3 oder eine sonstige gleichartige Hebevorrichtung angetrieben. In dem in Figur 1 dargestellten beispielhaften Fahrstuhlsystem kann das Gebäude beispielsweise fünfzehn zu bedienende Stockwerke E1 - E15 enthalten. Die Hebe- bzw. Antriebsmaschine 2 kann durch eine Antriebssteuerung, wie zum Beispiel die in US-Patent-Nr. 4 337 847 gezeigte, gesteuert werden, auf deren Offenbarung in ihrer Gesamtheit hierin ausführlich Bezug genommen wird. Die Antriebssteuerung kann ein Mikrocomputersystem 5 zur Implementierung von Bezugswerterzeugung, der automatischen Regel- bzw. Steuerfunktionen und der Anhalteeinleitung enthalten und kann weiterhin Meß- und Einstellglieder 6 einer solchen Antriebssteuerung enthalten, die über eine erste Schnittstelle IF1 mit dem Mikrocomputersystem 5 verbunden sind. Die Mikrocomputersysteme 5 der einzelnen Fahrstühle A, B und C sind über einen Vergleicher 7 und eine zweite Schnittstelle IF2 und über Gemeinschaftsleitungsübertragungssystem 8 und eine dritte Schnittstelle IF3 miteinander verbunden. Auf diese Weise bildet das Mikrocomputersystem 5 eine Gruppensteuerung, wie beispielsweise die in US-Patent-Nr. 4 335 705 gezeigte, auf deren Offenbarung in ihrer Gesamtheit hierin ausführlich Bezug genommen wird. Über die Gruppensteuerung können Fahrstühle A, B und C optimal zugeordnet werden, um auf in einer Stockwerk/Fluraufrufspeicherung RAM1 gespeicherte Stockwerk- bzw. Fluraufrufe anzusprechen. Das Mikrocomputersystem 5 kann auch eine Abtastvorrichtung 10 enthalten, die RAM1 abtastet, um zu erkennen, bei welchen Fluren ausstehende Stockwerk-/Fluraufrufe vorliegen, und die Flurorte in einem Zuteilungsspeicher 11 speichert. Die Abtastvorrichtung 10 kann mit einer in einem programmierbaren Festwertspeicher, z.B. einem EPROM, gespeicherten Softwarefunktion implementiert werden, und der Zuteilungsspeicher 11 kann mit jeder beliebigen herkömmlichen Speichervorrichtung, einschließlich beispielsweise einem Direktzugriffsspeicher (RAM - random access memory), implementiert werden.

[0028] Die Abtastvorrichtung 10 kann aktiviert werden, wenn das Fahrstuhlsystem in die Abwärtsspitzenverkehrszeit, z.B. um 16:30, eintritt. Die Zeit kann durch eine interne nicht gezeigte Uhr überwacht werden. Um Probleme mit nicht zumutbaren Wartezeiten für Benut-

zer zu vermeiden, führt die Abtastvorrichtung eine Anfangsabtastung des RAM1 durch und speichert die aktuellen Stockwerk-/Fluraufrufe im Zuteilungsspeicher 11. Nach der Abtastung wird RAM1 gelöscht und mit der nächsten Reihe von Stockwerk-/Fluraufrufen gefüllt. Die Abtastvorrichtung 10 kann jedoch auf ein Freigabesignal von einer Zuteilungsvorrichtung 20 warten, die durch einen periodischen Zeitgeber oder eine sonstige geeignete Vorrichtung implementiert sein kann. Das heißt, nach Zuteilung der im Zuteilungsspeicher 11 gespeicherten Stockwerk-/Fluraufrufe zu den verfügbaren Aufzugskabinen zur Bedienung des Abtastspitzenverkehrs kann die Zuteilungsvorrichtung 20 der Abtastvorrichtung signalisieren, die nächste Menge wartender Stockwerk/Fluraufrufe weiterzugeben.

[0029] Zur Zuführung der Stockwerk-/Fluraufrufe zum Mikrocomputersystem 5 kann ein Schaltsystem bzw. eine Schaltanordnung 9 verwendet werden. Während der Abwärtspitzenverkehrszeit kann ein eingangsseitiges Schaltsystem 9 mittels einer Sendevorrichtung 12, die die Niedergangs- bzw. Abwärts-Fluraufrufe in zeitlicher Folge oder Zeitreihenfolge ihrer Eingabe überträgt, mit Niedergangs- bzw. Abwärtsfluraufrufsendern 13 verbunden sein. Die zeitliche Eingabe von Abwärts-Fluraufrufen wird über das Schaltsystem 9 zu einem Schaltkreis 14 übertragen. Der Schaltkreis 14 kann an das RAM1 angekoppelt sein, um für jeden anstehenden Fluraufruf ein logisches "Hoch" bzw. eine logische "1" anzuzeigen. Wie dargestellt, kann das RAM1 einen Eintrag für jedes Stockwerk des Gebäudes, z.B. 15 Einträge, enthalten. Das RAM1 kann dann mit einer Folge von len und Oen angefüllt sein, die Bedienung auf einem angegebenen Stockwerk erwartende Benutzer anzeigen. Für das in Figur 1 gezeigte Beispiel enthält RAM1 Abwärts-Fluraufrufe für Stockwerke E15, E13 und E5.

[0030] Die allgemeine Funktionsweise der Übertragung und Speicherung von Abwärts-Fluraufrufen während der Abwärtsspitzenverkehrszeit läßt sich folgendermaßen beschreiben:

[0031] Nach Umschalten zu einer Abwärtsspitzenverkehrszeit gibt die Sendevorrichtung 12 die Stockwerkorte für jede Betätigung der Niedergangs- bzw. Abwärtsfluraufrufsender 13 zeitlich geordnet weiter. Man nehme beispielsweise an, daß bei Betätigung der Abwärtsspitzenverkehrsfunktion die Zeitfolge der Eingabe von Abwärts-Fluraufrufen E14 gefolgt von E13 und danach E15 ist. Jeder Abwärts-Fluraufruf wird über das Schaltsystem 9 zum Schaltkreis 14 weitergegeben. Der Schaltkreis 14 gibt jeden Stockwerkort zum Stockwerk-/Fluraufrufspeicher RAM1 weiter, wo er gespeichert wird, bis die Abtastvorrichtung 10 freigegeben wird.

[0032] Nach Abtasten des Stockwerk-/Fluraufrufspeichers RAM1 und Speichern der anstehenden Abwärts-Fluraufruforte, z.B. E14, E13 und E15 im Zuteilungsspeicher 11 durch die Abtastvorrichtung kann ein beispielsweise in der Zuteilungsvorrichtung 20 gespeichertes Programm zur Optimierung der zuteilbaren Fahrstuhlkabinen zum Ansprechen auf den Abwärtsspitzenverkehr, d.h. ein Abwärtsspitzenverkehrs-Optimierungssystem, zur Anwendung kommen.

[0033] Figur 2 zeigt ein beispielhaftes Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Optimierungssystems für Abwärtsspitzenverkehr. Das Flußdiagramm beginnt mit der Einleitung der Abwärtsspitzenverkehrszeit. Wie oben bemerkt, ist die Abwärtsspitzenverkehrszeit allgemein eine abendliche Stoßzeit und kann beispielsweise um 16:30 beginnen. Die Tageszeit kann durch eine nicht gezeigte interne Uhr oder ähnliche Vorrichtung überwacht werden.

[0034] Im Schritt 201 kann das Optimierungssystem für Abwärtsspitzenverkehr eine Gruppengröße für die Fahrstuhlgruppe initialisieren. Die Gruppengröße kann eine vorbestimmte Anzahl von Stockwerken sein, auf die eine beliebige bestimmte Fahrstuhlgruppe ordnungsgemäß ansprechen kann. Angenommen, die Gruppengröße ist auf fünf Stockwerke eingestellt, dann kann jede Abwärtsspitzenverkehrsgruppe nur auf drei Fluraufrufe pro Zyklus ansprechen.

[0035] Die Gruppengröße kann durch Betrachtung der Anzahl von Kabinen bestimmt werden, die zum Ansprechen auf den Abwärtsspitzenverkehr und die Anzahl von Stockwerken im Gebäude zugeteilt werden können. Man nehme beispielsweise an, daß die vorliegende Erfindung in einem fünfzehnstöckigen Gebäude benutzt wird und daß das System zum Ansprechen auf Abwärtsspitzenverkehr drei Fahrstuhlkabinen benutzt, dann läßt sich die Gruppengröße durch Teilen der Gesamtzahl von Stockwerken durch die zuteilbaren Fahrstuhlkabinen bestimmen. In diesem bestimmten Beispiel kann die Gruppengröße fünf betragen. So ist die größte Gruppe, die einer einzelnen Fahrstuhlkabine zugeteilt werden kann, eine Gruppe mit fünf Stockwerken.

[0036] Sobald die Gruppengröße festgelegt ist, wird im Schritt 202 ein Stockwerktrenn-(Ansprechbereichs-) Wert zur Erstangabe der Stockwerktrennung (bzw. des Bereichs) zwischen dem jeder Gruppe zuteilbaren ersten und letzten Aufruf initialisiert. Anders ausgedrückt, wenn der Stockwerktrennwert anfangs als "1" angegeben wird, ist der Bereich von Aufrufen zwischen dem ersten und letzten zugeteilten Aufruf "1" Stockwerk bzw. zwei benachbarte Stockwerke. Man kann sich vorstellen, daß der Wertebereich von Aufrufen für die Fahrstuhlgruppe ein oberstes Stockwerk mit Abwärts-Fluraufrufen und eine Anzahl von Stockwerken unterhalb des ersten Aufrufflurs gleich dem spezifischen Stockwerktrennwert umfaßt. So kann, wenn der Stockwerktrennwert beispielsweise als "1" eingeleitet wird, jede Gruppe nicht größer als zwei benachbarte Stockwerke sein. Wenn beispielsweise ein höchster Stockwerk/Fluraufruf vom Stockwerk E10 stammt, dann ist der der ersten Gruppe zuteilbare Wertebereich von Aufrufen von Stockwerken E10 und E9. Alle Stockwerk/ Fluraufrufe, die ihren Ursprung unter Stockwerk E9 haben, müssen einer nachfolgend erstellten Gruppe zugeteilt werden.

[0037] Nach Initialisierung des Stockwerktrennwertes kann das Gebäude im Schritt 203 auf ausstehende bzw.

anstehende Abwärts-Stockwerk-/Fluraufrufe abgefragt werden. Wie oben besprochen, kann dieses Abtasten durch eine Abtastvorrichtung 10 durchgeführt werden, die die in zeitlicher Reihenfolge in den Stockwerk-/Fluraufrufspeicher RAM1 eingegebenen Werte abtastet. Die Abtastwerte können dann in einem Zuteilungsspeicher 11 gespeichert werden. Ungleich Systemen des Standes der Technik erfordert das vorliegende System jedoch keine Speicherung von Stockwerk-/Fluraufrufen in zeitlicher Reihenfolge; der Zuteilungsspeicher 11 enthält einen "Schnappschuß" des abgetasteten Stockwerk-/Fluraufrufspeichers RAM1. So zeigt der Zuteilungsspeicher 11 an, ob von einem bestimmten Stockwerk ein Abwärtsaufruf ausgegeben worden ist und welche Stockwerke Abwärtsspitzenverkehrszuteilung durch das Optimierungssystem für den Abwärtsspitzenverkehr erfordern.

[0038] Man nehme an, daß, wie in Figur 3 gezeigt, vor der Abfrage des Gebäudes Abwärts-Stockwerk-/Fluraufrufe von folgenden Stockwerken in der Reihenfolge von z.B. E14, E13, E15, E10, E8, E12, E9, E11 und E7 getätigt wurden. Figur 3 stellt ein Beispiel des Stockwerk-/Fluraufrufspeichers RAM1 dar, bei dem die Aufrufe in zeitlicher Reihenfolge gespeichert sind. Figur 4 stellt ein Beispiel des Zuteilungsspeichers 11 nach Abtasten des Stockwerk/Fluraufrufspeichers RAM1 durch die Abtastvorrichtung 10 dar. Der Zuteilungsspeicher 11 zeigt durch eine logische "1" an, bei welchen Stockwerken ausstehende Abwärtsaufrufe vorliegen und/oder welche Stockwerke das Ansprechen durch eine zuteilbare Abwärtsspitzenverkehrs-Fahrstuhlkabine erfordern. Wie in Figur 4 dargestellt, kann der Zuteilungsspeicher 11 einfach anzeigen, welche Stockwerke eine Abwärtsbedienung angefordert haben, d.h. Stockwerke E15, E14, E13, E11, E10, E9 und E7.

[0039] Nach Abtastung und Speicherung der ausstehenden Abwärts-Stockwerk-/Fluraufrufe bestimmt das Optimierungssystem für den Abwärtsspitzenverkehr im Schritt 204 eine Anzahl von Gruppen, die zur Bedienung der Abwärtsspitzenverkehrslast notwendig sind. So sind, wie in Figur 4 dargestellt, Abwärts-Fluraufrufe von jedem der Stockwerke E15-E13, E11-E9 und E7 ausgegeben worden (d.h. von diesen Stockwerken ist eine Abwärtsbedienung angefordert worden). Entsprechend dem Gruppierungsverfahren der vorliegenden Erfindung kann das System die Anzahl von Gruppen beginnend mit beispielsweise dem obersten Stockwerk-/Fluraufrufstockwerk E15 bestimmen, um das Gruppieren zu beginnen. Figur 5 zeigt ein Beispiel einer ersten Gruppierung durch das Optimierungssystem für Abwärtsspitzenverkehr. Gruppe g1 kann anfangs den Aufruf vom obersten Abwärts-Fluraufruf, z.B. E15, und eine angegebene Anzahl von benachbarten Stockwerken unter dem obersten Aufruf gleich der Stockwerktrennung bzw. dem Ansprechbereich, z.B. dem initialisierten Wert "1" enthalten. Dementsprechend kann die Gruppe g1 anfänglich E15 und E14 enthalten. Die Gruppe g2 kann den nächsten im Stockwerk-/Fluraufrufspeicher gespeicherten Abwärts-Stockwerk-/Fluraufruf enthalten, der nicht in der Gruppe g1 enthalten ist, z.B. E13. Die Gruppe g2 kann nur E13 enthalten, da das einzige andere Stockwerk, das zur Aufnahme in die Gruppe g2 nach Bestimmung durch den anfänglichen Stockwerktrennwert von "1" zur Verfügung steht, nur E12 einschließen würde. Gemäß der Gebäudeabfrage wurde jedoch keine Abwärtsbedienung durch den Stockwerk-/Fluraufruf auf E12 angefordert und Gruppe G2 enthält nur ein Abwärtsaufrufmitglied. Gruppe g3 kann den nächsten gespeicherten Stockwerk-/Fluraufruf, z.B. E11 und auch E10, enthalten. Die Gruppe g4 kann E9 enthalten. Die Gruppe g5 kann E7 enthalten.

[0040] Es ist zu bemerken, daß jede Gruppe mindestens einen Stockwerk/ Fluraufruf enthalten muß. Auch ist zu bemerken, daß es nicht notwendig ist, daß jedes Stockwerk im Gruppierungsschema enthalten ist. Die Gruppierung sollte jedoch keine überlappenden Gruppenmitglieder enthalten, d.h. jede Gruppe wird nicht überlappend gebildet.

[0041] Nach Ersterstellung der Gruppen kann im Schritt 205 die Anzahl von festgelegten Gruppen mit der Gesamtzahl von zur Bedienung der Abwärtsspitzenverkehrslast verfügbaren Fahrstuhlkabinen verglichen werden. Angenommen, das System ist mit drei zur Bedienung der Abwärtsspitzenverkehrslast verfügbaren Fahrstuhlkabinen ausgelegt, dann können die drei Fahrstühle fünf in der Erstgrupppierung der Abwärts-Fluraufrufe gebildete Gruppen nicht auf zulängliche Weise abarbeiten.

[0042] Wenn das System anfänglich ein Anzahl von Gruppen festlegt, die größer als die Gesamtzahl von zur Bedienung der Gruppen verfügbaren Fahrstuhlkabinen ist, dann kann das Optimierungssystem für den Abwärtsspitzenverkehr im Schritt 207 den Stockwerktrennwert um einen Wert von "+1" erhöhen, so daß der Stockwerktrennwert nunmehr "2" sein kann. So kann jede Gruppe jetzt beispielsweise drei benachbarte Stockwerke enthalten. Das Flußdiagramm kehrt zum Schritt 204 zurück, um Gruppen entsprechend der neuen Stockwerktrennung oder dem neuen Ansprechwertbereich zu bilden. So zeigt die Figur 6 nach Erhöhung des Ansprechbereichs ein Beispiel für die durch das erfindungsgemäße Optimierungssystem für den Abwärtsspitzenverkehr durchgeführte Gruppierung. Vom obersten Abwärts-Stockwerk-/Fluraufruf zum untersten Abwärts-Stockwerk-/Fluraufruf kann die Gruppierung der im Zuteilungsspeicher 11 gespeicherten Aufrufe wie folgt sein: Gruppe g1 kann E15, E14 und E13 enthalten; Gruppe g2 kann E11, E10 und E9 enthalten; und Gruppe g3 kann E7 enthalten. Im Schritt 205 kann das Optimierungssystem für den Abwärtsspitzenverkehr zählen, daß drei Gruppen gebildet worden sind. Im Schritt 206 kann das System nunmehr bestimmen, ob die Anzahl festgelegter Gruppen gleich der Anzahl verfügbarer Fahrstuhlkabinen ist. So kann das System im Schritt 208 nunmehr die Stockwerkorte den entsprechenden Fahrstuhlkabinen zuteilen, um die Abwärtsverkehrslast

zu bedienen.

[0043] Nach Zuteilung der Fahrstuhlkabinen zum Ansprechen auf den Abwärtsspitzenverkehrsbedarf kann das Optimierungssystem für den Abwärtsspitzenverkehr zum Schritt 202 zurückkehren, um die Stockwerktrennung bzw. den Ansprechbereich auf "1" zu initialisieren und Schritte 203 - 208 zu wiederholen. Das Verfahren kann die den Abwärtsspitzenverkehrsbedarf den verfügbaren Fahrstuhlkabinen zuteilende Flußdiagrammschritte zyklisch bis zu einer vordefinierten Abwärtsspitzenverkehrsabschlußzeit, z.B. 20:00 Uhr, wiederholen.

[0044] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das Gebäude einmal abgefragt und ein "Schnappschuß" der gegenwärtig anstehenden Abwärts-Stockwerk-/Fluraufrufe gespeichert und für die Schritte Gruppierung-Erhöhung-Gruppierung benutzt. Sobald die Abwärts-Stockwerk-/Fluraufrufe den verfügbaren Fahrstuhlkabinen zugeteilt sind, wird der "Schnappschuß" gelöscht und das System wiederholt sich ab der Initialisierung des Ansprechbereichs. Weiterhin ist zu bemerken, daß das System, wenn die Anzahl von gebildeten Gruppen kleiner als die Anzahl von zur Zuteilung verfügbaren Kabinen ist, die Kabine mit dem vorteilhaftesten Ansprechweg den entsprechenden einmaligen Gruppen von Abwärtsaufrufen zuteilen wird.

[0045] Wie aus dem obigen Beispiel ersichtlich ist, optimiert das erfindungsgemäBe Abwärtsspitzenverkehrssystem die Verwendung der verfügbaren Fahrstuhlkabinen, um die Gesamtzahl der durch die verfügbaren Fahrstuhlkabinen abgefahrenen Stockwerke zu verringern. Weiterhin wird die vorliegende Erfindung nicht durch die Gesamtzahl der Stockwerke oder der verfügbaren Fahrstuhlkabinen beschränkt. Durch die vorliegende Erfindung wird jeder dieser Faktoren als eine Variable vor der Bestimmung der optimalen Abwärtsspitzenverkehrszuweisung von Abwärts-Stockwerk/Fluraufrufen zu den verfügbaren Fahrstuhlkabinen berücksichtigt.

[0046] Ein zusätzlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß das vorliegende System in Fahrstuhlzonensystemen, d.h. wo gewisse Kabinen angegebenen Zonen oder Stockwerken eines Gebäudes zugeordnet sind, verwendet werden kann. So kann die oben besprochene Routine wahlweise in jeder vordefinierten Gebäudezone zur zonenweisen Optimierung des Abwärtsspitzenverkehrs verwendet werden.

[0047] Es ist zu bemerken, daß die obigen Beispiele einzig und allein für Erläuterungszwecke dargestellt worden sind und auf keine Weise als die vorliegende Erfindung einschränkend auszulegen sind. Obgleich die Erfindung unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben worden ist, versteht sich, daß die Worte, die hier benutzt worden sind, Beschreibungs- und Darstellungsworte und nicht einschränkende Worte sind. Im Rahmen der beiliegenden Ansprüche in ihrer gegenwärtigen Ausführung und Änderungsform können Modifikationen durchgeführt werden, ohne von dem Schutzbereich und Konzept der Erfindung in ihren Aspekten abzuweichen. Obwohl die Erfindung hier unter Bezugnahme auf bestimmte Mittel, Materialien und Ausführungsformen beschrieben worden ist, ist nicht beabsichtigt, daß die Erfindung auf die hier offenbarten Einzelheiten beschränkt ist; statt dessen erstreckt sich die Erfindung auf alle funktionsmäßig gleichwertigen Strukturen, Verfahren und Verwendungen insofern diese im Schutzbereich der beiliegenden Ansprüche liegen.

Patentansprüche

1. Gruppenoptimierungssystem zur Verwendung in einer Mehrkabinen-Fahrstuhlgruppe (A, B, C) zur Zuteilung jeder Kabine (4) in der Fahrstuhlgruppe (A, B, C) für die Bedienung eines vordefinierten Bedarfs, wobei eine Fahrstuhlgruppe (A, B, C) eine vorbestimmte Anzahl von Stockwerken bedient und das Gruppenoptimierungssystem folgendes umfaßt:

   einen Zuteilungsspeicher (11) von zuteilbaren Kabinen (4) zur Bedienung des vordefinierten Bedarfs, wobei der Zuteilungsspeicher (11) eine Anzahl Kabinen (4) bestimmt;
   eine Zuteilungsvorrichtung (20)
   zum Initialisieren eines Ansprechbereichs für die Fahrstuhlgruppe (A, B, C), wobei der Ansprechbereich eine vorbestimmte Anzahl von benachbarten Stockwerken umfaßt;
   eine Abtastvorrichtung (10) für anstehende Fluraufrufe zur Bestimmung von spezifischen Stockwerken, die Fahrstuhlbedienung anfordern;
   und dass die Zuteilungsvorrichtung (20) zuständig ist
   zum Gruppieren der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk, wobei die Zuteilungsvorrichtung (20) nicht überlappende Gruppen (g1, g2,.., g5) mit einer Größe kleiner gleich dem Ansprechbereich bildet;
   zum Vergleichen einer Anzahl durch die Zuteilungsvorrichtung (20) gebildeten nicht überlappenden Gruppen (g1, g2,.., g5) mit der angegebenen Anzahl von zuteilbaren Kabinen (4);
   zum Zuordnen einer einmaligen der nicht überlappenden Gruppen (g1, g2,.., g5) zu jeder der zuteilbaren Kabinen (4).

2. Gruppenoptimierungssystem nach Anspruch 1, wobei die Anzahl nicht überlappender Gruppen (g1, g2,.., g5) gleich der Anzahl oder grösser als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist.

3. Gruppenoptimierungssystem nach Anspruch 1, wobei die Zuteilungsvorrichtung (20) den Ansprechbereichs um ein Stockwerk erhöht, wenn die Anzahl nicht überlappender Gruppen (g1, g2,.., g5) größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist.

4. Gruppenoptimierungssystem nach Anspruch 3, weiterhin mit

der Zuteilungsvorrichtung (20) zum Umgruppieren der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk, wobei die Zuteilungsvorrichtung (20) nicht überlappende umgruppierte Gruppen (g1, g2,.., g5) mit einer Größe gleich dem erhöhten Ansprechbereich und mit einer Größe kleiner gleich dem erhöhten Ansprechbereich für eine niedrigste gebildete Gruppe (g1, g2,.., g5) bildet und die Anzahl der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen (g1, g2,.., g5) mit der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) vergleicht;

wobei die Zuteilungsvorrichtung (20) weiterhin jeder der zuteilbaren Kabinen (4) eine der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen (g1, g2,.., g5) zuteilt, wenn die Anzahl nicht überlappender Gruppen (g1, g2,.., g5) kleiner gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist.

5. Gruppenoptimierungssystem nach Anspruch 4, wobei die Zuteilungsvorrichtung (20) den Ansprechbereich um ein Stockwerk erhöht, wenn die Anzahl nicht überlappender umgruppierter Gruppen (g1, g2,.., g5) größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist; und

das Optimierungssystem die Schritte des Umgruppierens der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke, Vergleichens der Anzahl der umgruppierten Gruppe (g1, g2,.., g5) und Erhöhens des Ansprechbereichs wiederholt, bis die Anzahl der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen (g1, g2,.., g5) kleiner gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist.

6. Verfahren zur Optimierung der Fahrstuhlkabinenzuteilung in einer Mehrkabinen-Fahrstuhlgruppe (A, B, C) zur Zuteilung jeder Kabine (4) in der Fahrstuhlgruppe (A, B, C) für die Bedienung eines vordefinierten Bedarfs, wobei eine Fahrstuhlgruppe (A, B, C) eine vorbestimmte Anzahl von Stockwerken bedient, wobei das Gruppenoptimierungsverfahren folgendes umfaßt:

Angeben von zuteilbaren Kabinen (4) für die Bedienung des vorbestimmten Bedarfs und zur Bestimmung einer Anzahl von angegebenen Kabinen (4);
Initialisieren eines Ansprechbereichs (202) für die Fahrstuhlgruppe (A, B, C), wobei der Ansprechbereich (202) eine vorbestimmte Anzahl benachbarter Stockwerke enthält;
Abtasten auf anstehende Fluraufrufe (203) zur Bestimmung spezifischer Fahrstuhlbedienung anfordernder Stockwerke;
Gruppieren der spezifischen Bedienung (204) anfordernden Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk und Bilden von nicht überlappenden Gruppen (g1, g2,.., g5) mit einer Größe kleiner gleich dem Ansprechbereich;
Vergleichen einer Anzahl (206) der durch das Gruppierungsmittel gebildeten nicht überlappenden Gruppen (g1, g2,.., g5) mit der angegebenen Anzahl zuteilbarer Kabinen (4); und
Zuteilen (208) einer einmaligen der nicht überlappenden Gruppen (g1, g2,.., g5) zu jeder der zuteilbaren Kabinen (4).

7. Gruppenoptimierungsverfahren nach Anspruch 6, wobei die Anzahl nicht überlappender Gruppen (g1, g2,.., g5) gleich der Anzahl oder grösser als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist.

8. Gruppenoptimierungsverfahren nach Anspruch 6, mit Erhöhen des Ansprechbereichs um ein Stockwerk (207), wenn die Anzahl nicht überlappender Gruppen (g1, g2,.., g5) größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist.

9. Gruppenoptimierungsverfahren nach Anspruch 8, weiterhin mit folgendem:

Umgruppieren (204) der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke in einer Reihenfolge von einem obersten Stockwerk zu einem untersten Stockwerk und Bilden von nicht überlappenden umgruppierten Gruppen (g1, g2,.., g5) mit einer Größe gleich dem erhöhten Ansprechbereich und mit einer Größe kleiner gleich dem erhöhten Ansprechbereich für eine niedrigste gebildete Gruppe (g1, g2,.., g5);
Vergleichen (206) einer Anzahl der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen (g1, g2,.., g5) mit der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4); und
Zuteilen (208) einer einmaligen der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen (g1, g2,.., g5) zu jeder der zuteilbaren Kabinen (4), wenn die Anzahl nicht überlappender Gruppen (g1, g2,.., g5) kleiner gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist.

10. Gruppenoptimierungsverfahren nach Anspruch 9, mit Erhöhen des Ansprechbereichs (207) um ein Stockwerk, wenn die Anzahl nicht überlappender umgruppierter Gruppen (g1, g2,.., g5) größer als die Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen ist (4); und
wobei das Verfahren die Schritte des Umgruppierens (204) der spezifischen Bedienung anfordernden Stockwerke, Vergleichens (206) der Anzahl umgruppierter Gruppen (g1, g2,.., g5) und Erhöhens des Ansprechbereichs (207) wiederholt, bis die Anzahl der nicht überlappenden umgruppierten Gruppen (g1, g2,.., g5) kleiner gleich der Anzahl angegebener zuteilbarer Kabinen (4) ist.

Claims

1. Group optimization system for use in a multiple car elevator group (A, B, C) to allocate each car (4) in the elevator group (A, B, C) to serve a predefined demand, wherein an elevator group (A, B, C) serves a predetermined number of floors and the group optimization system comprises:

an allocation storage memory (11) of allocable cars (4) for serving the predefined demand, wherein the allocation storage memory (11) determines a number of cars (4);
an allocation device (20) for initializing a response range for the elevator group (A, B, C) wherein the response range includes a predetermined number of adjacent floors;
a scanning device (10) for pending hall calls to determine specific floors requesting elevator service;
and that the allocation device (20) is responsible for grouping the specific floors, which request service, in an order from an uppermost floor to a lowermost floor, wherein the allocation device (20) forms non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) of a size less than or equal to the response range, for comparing a number of non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) formed by the allocation device (20) with the specified number of allocable cars (4), and for allocating a unique one of the non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) to each of the allocable cars (4).

2. Group optimization system according to claim 1, wherein the number of non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) is equal or greater than the number of specified allocable cars (4).

3. Group optimization system according to claim 1, wherein the allocation device (20) increases the response range by one floor when the number of non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) is greater than the number of specified allocable cars (4).

4. Group optimization system according to claim 3, further comprising:

the allocation device (20) for regrouping the specific floors, which request service, in an order from an uppermost floor to a lowermost floor, wherein the allocation device (20) forms non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) of a size equal to the increased response range and of a size less than or equal to the increased response range for a lowest formed group (g1, g2, ..., g5), and compares the number of non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) with the number of specified allocable cars (4);

wherein the allocation device (20) further allocates a unique one of the non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) to each of the allocable cars (4) when the number of non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) is less than or equal to the number of specified allocable cars (4).

5. Group optimization system according to claim 4, wherein the allocation device (20) increases the response range by one floor when the number of non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) is greater than the number of specified allocable cars (4); and
the optimization system repeats the steps of regrouping the specific floors requesting service, comparing the number of regrouped groups (g1, g2, ..., g5) and increasing the response range until the number of non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) is equal to or less than the number of specified allocable cars (4).

6. Method for optimizing elevator car allocation in a multiple car elevator group (A, B, C) to allocate each car (4) in the elevator group (A, B, C) to serve a predefined demand, wherein an elevator group (A, B, C) serves a predetermined number of floors and wherein the group optimization method comprises as follows:

specifying allocable cars (4) for serving the predefined demand and for determining a number of cars (4) specified;
initializing a response range (202) for the elevator group (A, B, C), wherein the response range (202) includes a predetermined number of adjacent floors;
scanning for pending hall calls (203) to determine specific floors requesting elevator service;
grouping the specific floors, which request

service (204), in an order from an uppermost floor to a lowermost floor and forming non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) of a size less than or equal to the response range;
comparing a number (206) of the non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) formed by the grouping means with the specified number of allocable cars (4); and
allocating (208) a unique one of the non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) to each of the allocable cars (4).

7. Group optimization method according to claim 6, wherein the number of non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) is equal to or greater than the number of specified allocable cars (4).

8. Group optimization method according to claim 6, with increasing of the response range by one floor (207) when the number of non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) is greater than the number of specified allocable cars (4).

9. Group optimization method according to claim 8, further comprising the following:

regrouping (204) the specific floors, which request service, in order from an uppermost floor to a lowermost floor and forming non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) of a size equal to the increased response range and of a size less than or equal to the increased response range for a lowest formed group (g1, g2, ..., g5);
comparing (206) a number of the non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) with the number of specified allocable cars (4); and
allocating (208) a unique one of the non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) to each of the allocable cars (4) when the number of non-overlapping groups (g1, g2, ..., g5) is equal to or less than the number of specified allocable cars (4).

10. Group optimization method according to claim 9, with increasing of the response range (207) by one floor when the number of non-overlapping regrouped groups (g1, g2, ..., g5) is greater than the number of specified allocable cars (4); and

wherein the method repeats the steps of regrouping (204) the specific floors requesting service, comparing (206) the number of regrouped groups (g1, g2, ..., g5) and increasing the response range (207) until the number of the non-overlapping regrouped groups is equal to or less than the number of specified allocable cars (4).

Revendications

1. Système d'optimisation de groupes à utiliser dans un groupe d'ascenseurs à cabines multiples (A, B, C) en vue d'affecter chaque cabine (4) incluse dans le groupe d'ascenseurs (A, B, C) à la desserte d'une demande préalablement définie, dans lequel un groupe d'ascenseurs (A, B, C) dessert un nombre prédéterminé d'étages, et le système d'optimisation de groupes comprend ce qui suit :

une mémoire d'affectation (11) pour les cabines affectables (4) pour la desserte de la demande prédéfinie, la mémoire d'affectation (11) déterminant un nombre de cabines (4) ;
un dispositif d'affectation (20) destiné à initialiser une zone de réponse pour le groupe d'ascenseurs (A, B, C), la zone de réponse contenant un nombre prédéterminé d'étages voisins ;
un dispositif d'exploration (10) pour les appels de rez-de-chaussée présents pour la détermination d'étages spécifiques qui demandent la desserte par ascenseur ;
et le dispositif d'affectation (20) est compétent
pour grouper des étages qui demandent la desserte spécifique dans un ordre de succession allant d'un étage extrême supérieur à un étage extrême inférieur, le dispositif d'affectation (20) formant des groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) ayant une taille inférieure ou égale à la zone de réponse ;
pour comparer un nombre de groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) formés par le dispositif d'affectation (20) ayant le nombre indiqué de cabines affectables (4) ;
pour associer une seule des cabines (4) des groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) à chacune des cabines affectables (4).

2. Système d'optimisation de groupes selon la revendication 1, dans lequel le nombre de groupes de non chevauchants (g1, g2,..., g5) est égal ou supérieur au nombre des cabines (4) affectables indiquées.

3. Système d'optimisation de groupes selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'affectation (20) élève la zone de réponse d'un étage lorsque le nombre de groupes non chevauchants (g1, g2,...,g5) est supérieur au nombre des cabines (4) affectables indiquées.

4. Système d'optimisation de groupes selon la revendication 3, comprenant en outre, le dispositif d'affectation (20) pour la redéfinition de groupes des étages demandant une desserte spécifique dans un ordre de succession allant d'un étage extrême su-

périeur à un étage extrême inférieur, le dispositif d'affectation (20) formant des groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) d'une taille égale à la zone de réponse élevée et d'une taille inférieure ou égale à la zone de réponse élevée pour un groupe extrême inférieur formé (g1, g2, ..., g5), et comparant le nombre des groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) au nombre de cabines (4) affectables indiquées ;

le dispositif d'affectation (20) affecte en outre à chacune des cabines (4) affectables un des groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) lorsque le nombre de groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) est inférieur ou égal au nombre des cabines (4) affectables indiquées.

5. Système d'optimisation de groupes selon la revendication 4, dans lequel le dispositif d'affectation (20) élève la zone de réponse d'un étage lorsque le nombre de groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) est supérieur au nombre de cabines (4) affectables indiquées; et

le système d'optimisation répète les phases de redéfinition des groupes des étages demandant la desserte spécifique, de comparaison du nombre de groupes redéfinis (g1, g2,..., g5) et d'élévation de la zone de réponse, jusqu'à ce que le nombre des groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) soit inférieur ou égal au nombre de cabines (4) affectables indiquées.

6. Procédé pour l'optimisation de l'affectation des cabines d'ascenseurs dans un groupe d'ascenseurs à cabines multiples (A, B, C) en vue d'affecter chaque cabine (4) incluse dans le groupe d'ascenseurs (A, B, C) à la desserte d'une demande préalablement définie, dans lequel un groupe d'ascenseurs (A, B, C) dessert un nombre prédéterminé d'étages, et le procédé d'optimisation de groupes comprend ce qui suit :

indication de cabines (4) affectables pour la desserte de la demande prédéterminée et pour la détermination d'un nombre de cabines (4) indiquées ;
initialisation d'une zone de réponse (202) pour le groupe d'ascenseurs (A, B, C), la zone de réponse (202) contenant un nombre prédéterminé d'étages voisins ;
exploration. d'appels de rez-de-chaussée présents (203) pour la détermination d'étages demandant une desserte d'ascenseur spécifique ;
groupement des étages demandant la desserte spécifique (204) dans un ordre de succession allant d'un étage extrême supérieur à un étage extrême inférieur et formation de groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) d'une taille inférieure ou égale à la zone de réponse ;
comparaison d'un nombre (206) des groupes (g1, g2, ..., g5) non chevauchants formés par les moyens de groupement avec le nombre indiqué de cabines (4) affectables et
affectation (208) d'un seul des groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) à chacune des cabines (4) affectables.

7. Procédé d'optimisation de groupes selon la revendication 6, dans lequel le nombre de groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) est égal ou supérieur au nombre de cabines (4) affectables indiquées.

8. Procédé d'optimisation de groupes selon la revendication 6, comprenant l'élévation d'un étage de la zone de réponse (207) lorsque le nombre de groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) est supérieur au nombre de cabines (4) affectables indiquées.

9. Procédé d'optimisation de groupes selon la revendication 8, comprenant en outre ce qui suit :

redéfinition des groupes (204) des étages demandant une desserte spécifique dans un ordre de succession allant d'un étage extrême supérieur à un étage extrême inférieur et formation de groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) d'une taille égale à la zone de réponse élevée et d'une taille inférieure ou égale à la zone de réponse élevée pour un groupe extrême inférieur formé (g1, g2, ..., g5) ;
comparaison (206) d'un nombre des groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) avec le nombre de cabines (4) affectables indiquées ; et
affectation (208) d'un seul des groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) à chacune des cabines (4) affectables lorsque le nombre des groupes non chevauchants (g1, g2, ..., g5) est inférieur ou égal au nombre des cabines (4) affectables indiquées ;

10. Procédé d'optimisation de groupes selon la revendication 9, comprenant l'élévation d'un étage de la zone de réponse (207) lorsque le nombre de groupes redéfinis non chevauchants (g1, g2, ..., g5) est supérieur au nombre de cabines (4) affectables indiquées ;

le procédé répétant les phases de redéfinition (204) des groupes des étages demandant une desserte spécifique, de comparaison (206) du nombre de groupes redéfinis (g1, g2, ..., g5) et d'élévation de la zone de réponse (207), jusqu'à ce que le nombre des groupes redéfinis non chevauchants (g1 g2, ..., g5) soit inférieur ou égal au nombre des cabines (4) affectables indiquées.

Fig. 1

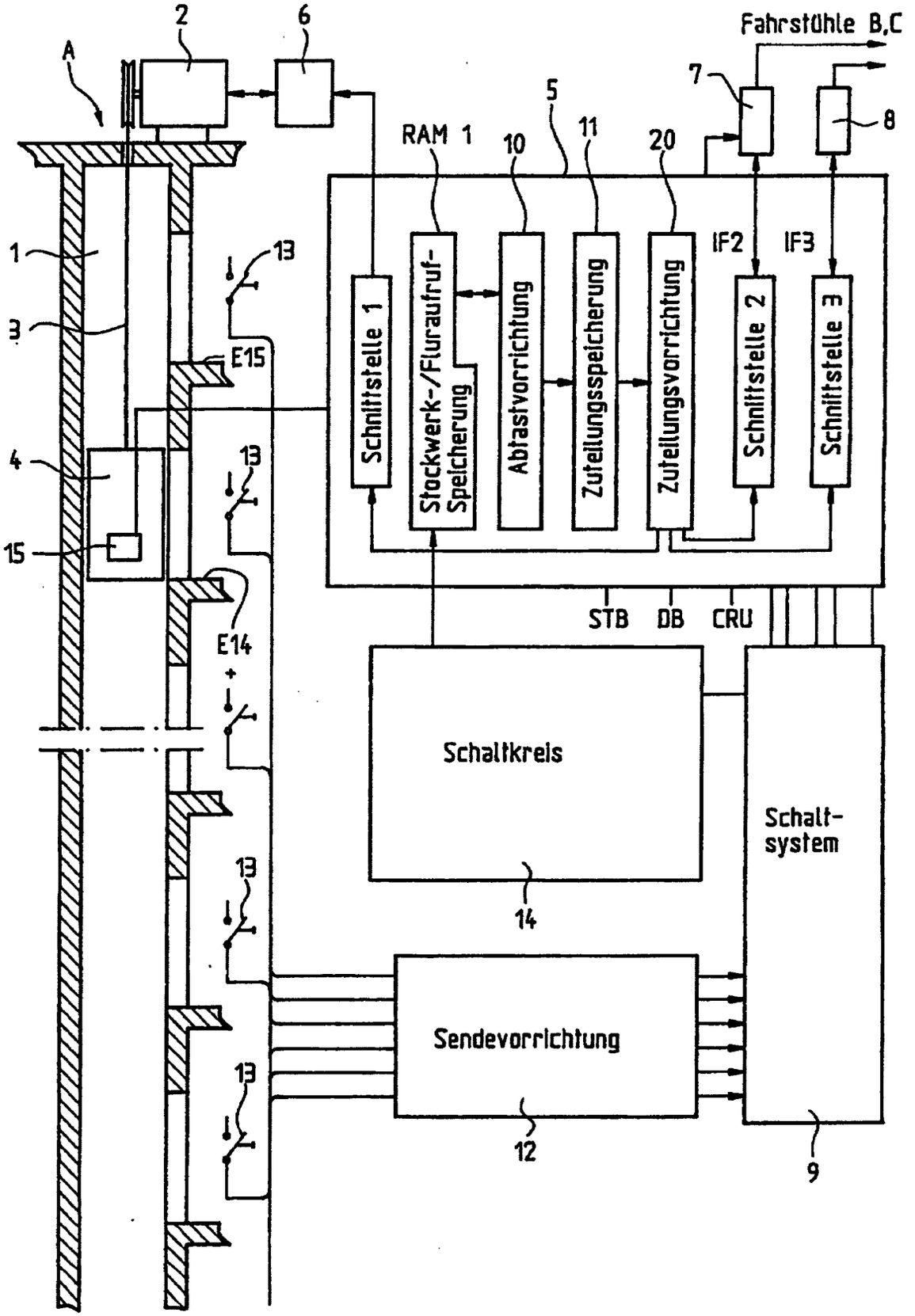

A
2
6
Fahrstühle B,C
7
8
5
RAM 1
10
11
20
IF2
IF3
1
3
4
15
13
E15
E14
Schnittstelle 1
Stockwerk-/Fluraufruf-Speicherung
Abtastvorrichtung
Zuteilungsspeicherung
Zuteilungsvorrichtung
Schnittstelle 2
Schnittstelle 3
STB
DB
CRU
Schaltkreis
14
Schalt-system
Sendevorrichtung
12
9

Fig. 2

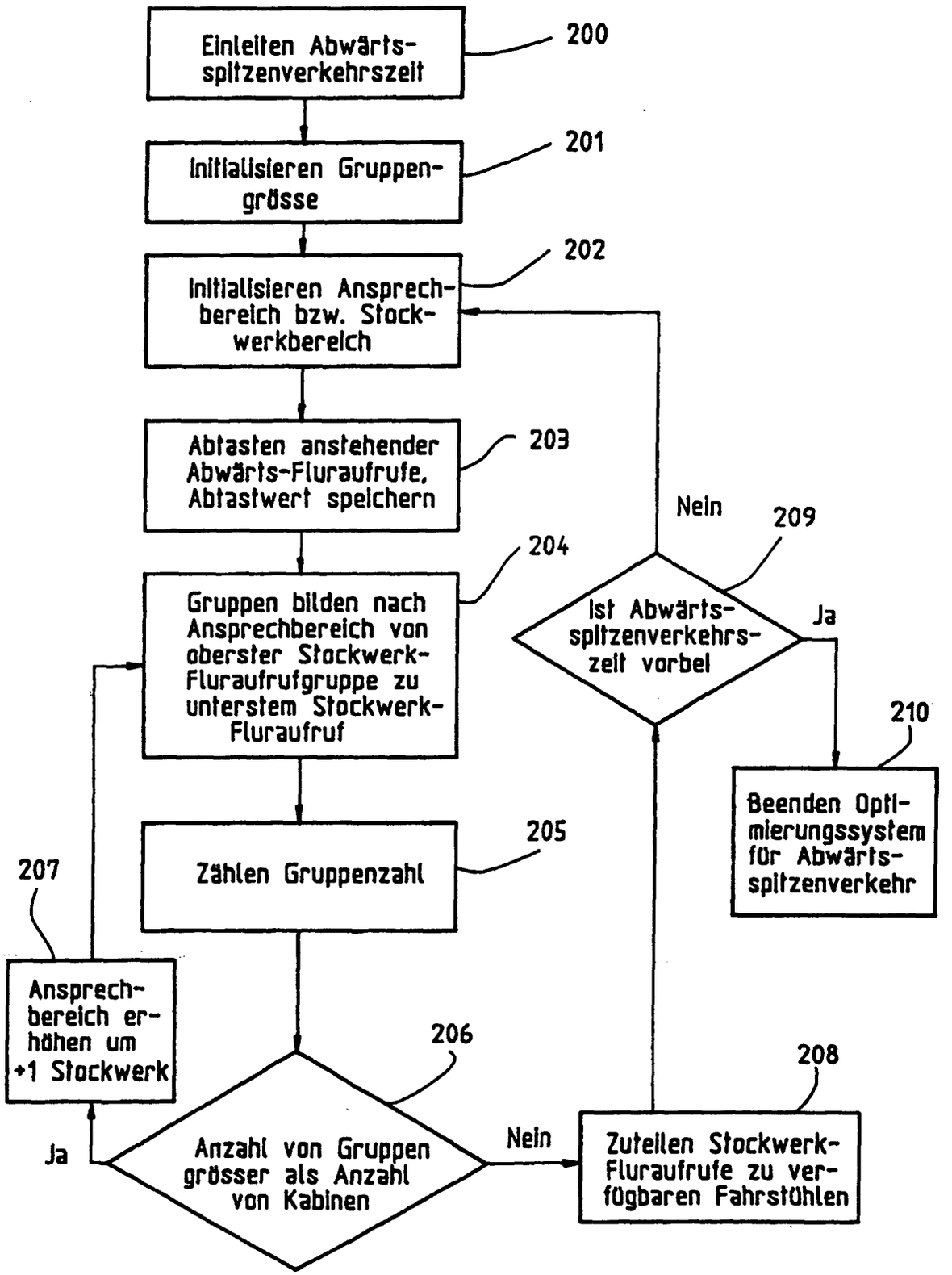

Einleiten Abwärts-spitzenverkehrszeit
200
Initialisieren Gruppen-grösse
201
Initialisieren Ansprech-bereich bzw. Stock-werkbereich
202
Abtasten anstehender Abwärts-Fluraufrufe, Abtastwert speichern
203
Gruppen bilden nach Ansprechbereich von oberster Stockwerk-Fluraufrufgruppe zu unterstem Stockwerk-Fluraufruf
204
Zählen Gruppenzahl
205
Anzahl von Gruppen grösser als Anzahl von Kabinen
206
Ja
Ansprech-bereich er-höhen um +1 Stockwerk
207
Nein
Zuteilen Stockwerk-Fluraufrufe zu ver-fügbaren Fahrstühlen
208
Ist Abwärts-spitzenverkehrs-zeit vorbei
209
Nein
Ja
Beenden Opti-mierungssystem für Abwärts-spitzenverkehr
210

Fig. 3

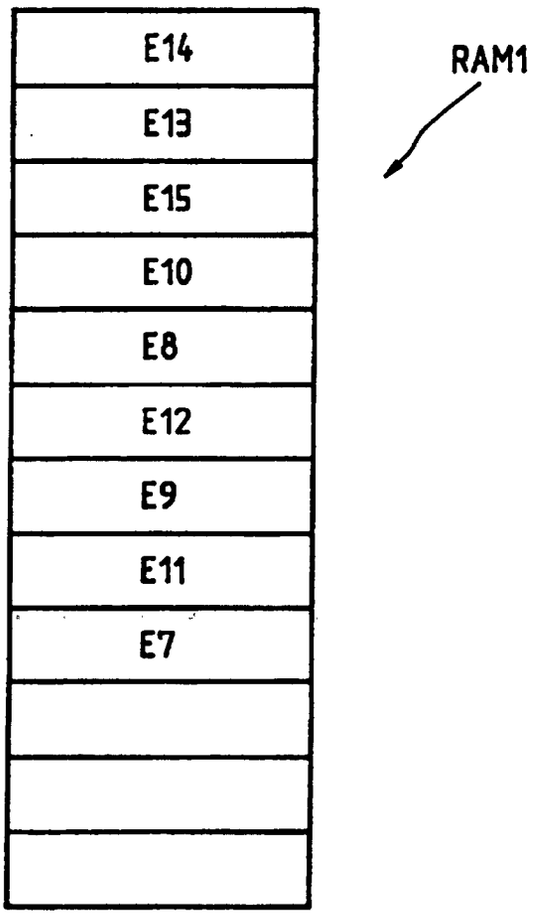
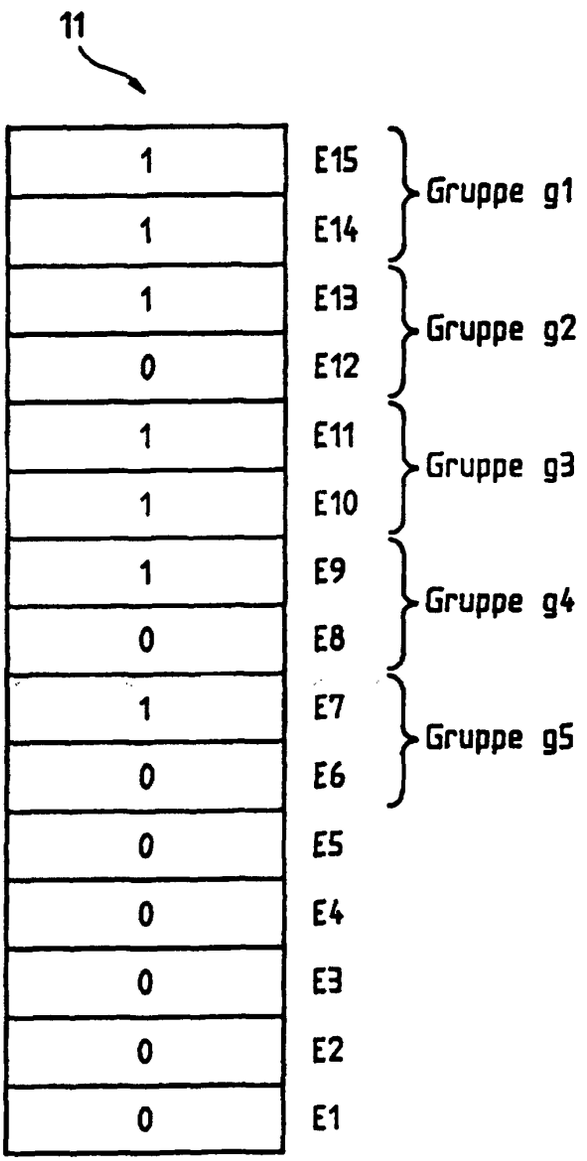


Fig. 4

1	E15
1	E14
1	E13
0	E12
1	E11
1	E10
1	E9
0	E8
1	E7
0	E6
0	E5
0	E4
0	E3
0	E2
0	E1

Fig. 5

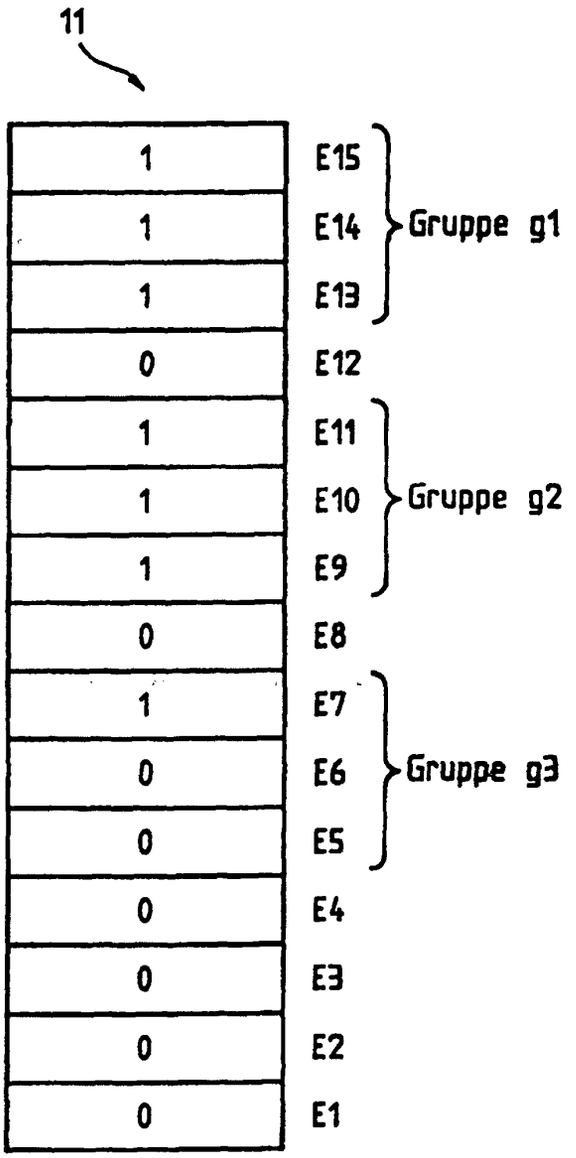


Stockwerktrennung = 1

Gruppengrösse = 5

Anzahl gebildeter Gruppen = 5

Fig. 6



Stockwerktrennung = 2

Gruppengrösse = 5

Anzahl gebildeter Gruppen = 3