



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 274 644 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.01.2005 Patentblatt 2005/02

(21) Anmeldenummer: **01925409.3**

(22) Anmeldetag: **09.03.2001**

(51) Int Cl.7: **B66B 29/00**, B66B 25/00

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/002662

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/079106 (25.10.2001 Gazette 2001/43)

(54) **VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR REGELUNG DER BREMSE(N) EINER PERSONENFÖRDERANLAGE**

METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING THE BRAKE(S) OF A DEVICE FOR TRANSPORTING PEOPLE

PROCEDE ET DISPOSITIF PERMETTANT DE REGLER LE/LES FREIN(S) D'UNE INSTALLATION DE TRANSPORT DE PERSONNES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **14.04.2000 DE 10018887**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.2003 Patentblatt 2003/03

(73) Patentinhaber: **Kone Oyj (Kone Corporation)**
00330 Helsinki (FI)

(72) Erfinder:
• **NEUMANN, Sascha**
46199 Oberhausen (DE)

• **TAUTZ, Andreas**
45731 Waltrop (DE)

(74) Vertreter: **Spannagel, Achim**
c/o Patentanwalt Dipl.-Ing. Wolfgang Cichy
Schulstrasse 52
58332 Schwelm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 803 899 **DE-A- 19 935 521**
US-A- 5 083 653

EP 1 274 644 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Einrichtung zur Regelung der Bremse(n) einer Personenförderanlage, wie einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges.

[0002] Ein derartiges Verfahren sowie eine derartige Einrichtung geht aus der DE-A- 1993 5521 hervor.

[0003] Rolltreppen und Rollsteige müssen gemäß geltenden in- und ausländischen Sicherheitsvorschriften so ausgerüstet sein, daß sie selbsttätig stillgesetzt werden, bevor die Geschwindigkeit beispielsweise den 1,2-fachen Wert der Nenngeschwindigkeit überschreitet. In gleicher Weise muß eine Stillsetzung herbeigeführt werden, sobald Störungen im Bereich der Rolltreppen oder des Rollsteiges auftreten, beispielsweise wenn ein Sicherheitsschalter betätigt wird.

[0004] Vielfach kommen bei Rolltreppen und Rollsteigen mechanische Bremsen, wie Backenbremsen, zum Einsatz, die bei derzeitiger Ansteuerung beim Auftreten eines Fehlers schlagartig einfallen.

[0005] Personen die auf der Rolltreppe oder dem Rollsteig befindlich sind, können, bedingt durch das schlagartige Einfallen der Bremse, unter Umständen hinfallen und sich verletzen.

[0006] Weiterhin nachteilig ist, daß sich bei Verschleiß der Bremsbeläge der Bremsweg verlängert, auch wenn die Bremse schlagartig einfällt.

[0007] Ziel des Erfindungsgegenstandes ist es, ein Verfahren und eine Einrichtung zur Regelung der Bremse(n) einer Personenförderanlage, wie einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges zu konzipieren, die auch bei Verschleiß von Bremsbelägen einen weitestgehend gleichen Bremsweg erlaubt, ohne daß es zu Personenschäden kommt.

[0008] Dieses Ziel wird erreicht durch ein Verfahren zur Regelung der jeweiligen Bremse einer Personenförderanlage, wie einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges, indem die Steuersignale des Antriebsmotors und der Bremse mittels mehrerer Prozessoren überwacht werden, bei auftretenden Funktionsstörungen im Bereich der Personenförderanlage, die Bremse schlagartig zum Einfall gebracht wird, bei Erkennung von Verzögerungswerten die Bremse(n) definiert entlastet und sodann über die Prozessoren innerhalb eines vorgebbaren Zeitintervalles die Personenförderanlage stillgesetzt wird.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind den zugehörigen verfahrensgemäßen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0010] Dieses Ziel wird auch erreicht durch eine Einrichtung zur Regelung der jeweiligen Bremse einer Personenförderanlage, mit mindestens zwei sich gegenseitig überwachenden Prozessoren, die über Treiber-elemente mit Schaltelementen der Bremse verbunden sind.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Einrichtung sind den zugehörigen gegen-

ständlichen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0012] Das Prinzip der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung beruht somit in Anlehnung an die im In- und Ausland geltenden Sicherheitsvorschriften. Diese bei Rolltreppen und Rollsteigen bisher noch nicht verwirklichte Art der Regelung der Bremse(n) entspricht dem heutigen technischen Stand und genügt auch den einschlägigen in- und ausländischen Sicherheitsstandards.

[0013] Im Hinblick darauf, daß die Ansteuerung der Schaltelemente der Bremse(n) im Niederspannungsbereich (24 V) realisiert werden kann, ist in diesem Bereich auch keine bisher zum Einsatz gelangte 220 V-Spannung mehr gegeben, wodurch die Sicherheit weiterhin erhöht wird.

[0014] Es kommen mindestens zwei Mikroprozessoren zum Einsatz, die sich einerseits gegenseitig überwachen und andererseits Steuersignale der Bremse sowie des Antriebsmotors kontrollieren, bzw. auf selbige regelnd einwirken.

[0015] Die Regelung basiert auf der an sich bekannten Fuzzy-Logik. Im Speicher sind unterschiedlichste Minimal- und Maximalwerte abgelegt, durch welche mindestens ein Mittelwert generiert wird, an welchem sich die Prozessoren bzw. des Bremsverhaltens orientieren.

[0016] Die jeweilige Bremse bleibt wie beim bisherigen Stand der Technik gelüftet. Wie bisher fällt auch die Bremse bei auftretenden Störungen schlagartig ein. Sind zusätzliche Störungen im Bereich der Regeleinheit (mindestens eines Prozessors) gegeben, d.h. wird über die Regeleinheit keine Verzögerung festgestellt, bleibt die Bremse eingefallen und bewegt sich somit im bekannten Stand der Technik.

[0017] Dies ist jedoch eher unwahrscheinlich, da infolge Redundanz der Prozessoren ein Verzögerungswert festgestellt wird, so daß das Regelschema (Fuzzy-Logik) in Gang gesetzt werden kann. Das Regelschema sieht vor, daß die jeweilige Bremse definiert wieder gelüftet wird, wodurch der Zustand der Vollbremsung zugunsten der auf der Rolltreppe bzw. dem Rollsteig befindlichen Personen verbessert wird. Die auf der Rolltreppe bzw. dem Rollsteig befindlichen Personen bemerken somit zwar, daß die Bremse einfällt, in dem einen kurzen Moment eine stärkere Verzögerung stattfindet. Sobald der oder die Prozessoren die Verzögerung erkannt haben, wird die jeweilige Bremse wieder entlüftet, so daß innerhalb eines dem Sicherheitsstandard entsprechenden Bremsweges und einstellbaren Zeitintervall die Bremse dann geregelt stillgesetzt werden kann, ohne daß es zu Personenschäden kommt.

[0018] Die sich gegenseitig überwachenden Prozessoren bilden ein sogenanntes Sicherheitssystem. Jeder der Prozessoren steuert mindestens ein Treiber-element an, da die Prozessoren selber nicht in der Lage sind, 24 V Signale zu generieren. Dies findet im Bereich des jeweiligen Treiber-elementes statt, dessen 24 V Signal wiederum dem jeweiligen Schaltelement der jeweiligen

Bremse als Ansteuerspannung dient. Das Schaltelement ist in der Regel ein Bremsmagnet.

[0019] Die Treiberelemente stellen ein zwei- oder mehrkanaliges System dar, das auch bei Ausfall eines Prozessors die Vollbremsung herbei führen kann. Insofern ist auch bei Ausfall eines Prozessors in jedem Fall die bereits im Stand der Technik bekannte Vollbremsung der Personenförderanlage sichergestellt.

[0020] Die Prozessoren wirken darüber hinaus auf Steuerrelais ein, über welche der Antriebsmotor abgeschaltet werden kann, sobald die Bremse einfällt. Damit ist der Vorteil verbunden, daß die wirkende Bremskraft nicht gegen den laufenden Motor arbeiten muß und somit gegebenenfalls hier weitere Schäden hervorruft.

[0021] Der Erfindungsgegenstand ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird wie folgt beschrieben.

[0022] Die einzige Figur zeigt die erfindungsgemäße Regeleinrichtung 1. Zur Vereinfachung sind lediglich die erfindungsrelevanten Bauteile dargestellt. Erkennbar ist der Antriebsmotor 2 einer nicht weiter dargestellten Rolltreppe oder eines Rollsteiges sowie die damit in Wirkverbindung bringbare Bremse 3. Die Regeleinrichtung 1 umfaßt zwei sich gegenseitig überwachende Mikroprozessoren 4,5. Jeder der Mikroprozessoren 4,5 steht mit einem Treiberelement 6,7 in Wirkverbindung. Darüber hinaus wirkt jeder der Mikroprozessoren 4,5 auf ein zugeordnetes Relais 8,9 ein.

[0023] Die Prozessoren 4,5 stehen über eine Signalleitung 10 miteinander in Wirkverbindung, so daß deren Betriebsverhalten gegenseitig überwacht werden kann. Über weitere Leitungen 11,12,13,14, sehen die Prozessoren 4,5 mit den zugehörigen Treiberelementen 6,7 in Wirkverbindung. Weitere Signalleitungen 15,16 sind zwischen dem Antriebsmotor 2 und dem jeweiligen Prozessor 4,5 vorgesehen. Die Treiberelemente 6,7 stehen über eine Leitung 17 miteinander in Wirkverbindung, welche als Fortsetzung derselben als Leitung 17' auf nicht weiter dargestellte Schaltelemente der Bremse 3 einwirkt. Die Relais 8,9 sind über Schalter 18,19 sowie eine einzige Leitung 20 mit dem Antriebsmotor 2 verbunden. Bei bisher auftretenden Funktionsstörungen im Bereich der Personenförderanlage wäre die Bremse 3 schlagartig eingefallen, wodurch auch der Motor 2 stillgesetzt worden wäre. Die Vollbremsung würde jedoch unter Umständen dazu führen, daß auf der Personenförderanlage sich befindende Personen unter Umständen hinfallen können, da eine schlagartige Verzögerung der Personenförderanlage einsetzt.

[0024] Hier setzt nun die Erfindung an, indem ein geregeltes Abbremsverhalten konzipiert wird, das dennoch die Sicherheitsstandards erfüllt.

[0025] Die Regelung basiert auf der an sich bekannten Fuzzy-Logik, wobei im Bereich der Prozessoren Minimal- und Maximalwerte abgespeichert sind, so daß mindestens ein entsprechend den Sicherheitsstandards gegebener Mittelwert generiert werden kann, an welchem sich das Regelschema für die Bremse 3 ori-

entiert. Wie bereits angesprochen, überwachen sich die Prozessoren 4,5 gegenseitig, so daß selbige stets den gleichen Datenstand haben. Solange die Personenförderanlage störungsfrei arbeitet, bleibt das nicht weiter dargestellte Steuerelement der Bremse 3 unter Spannung d.h. die Bremse 3 ist entlastet, so daß der Antriebsmotor 2 ungebremst arbeiten kann. Im Falle einer Betriebsstörung, d.h. sofern beide Prozessoren 4,5 diese Betriebsstörung festgestellt haben und der Datenabgleich identisch ist, werden entsprechende Signale auf die Treiberelemente 6,7 geleitet, die die Bremse 3 nun schlagartig zum Einfall bringen. Gleichzeitig wird über die Relais 8,9 sowie die Leitung 20 der Antriebsmotor 2 stillgesetzt, damit die einwirkende Bremsenergie nicht gegen den laufenden Motor arbeiten muß. Stellen die Prozessoren 4,5 nun Verzögerungswerte im Bereich des Antriebsmotors 2 fest, setzt das erfindungsgemäße Regelschema ein, nämlich, daß die Bremse 3 über die zugehörigen Schaltelemente definiert wieder entlastet wird und innerhalb eines vorgegebenen, dem Sicherheitsstandard entsprechenden Bremsweges sowie Zeitintervalles die Stillsetzung der Personenförderanlage herbeigeführt wird. Die sich auf der Personenförderanlage befindenden Personen verspüren somit einen kurzzeitigen Verzögerungsimpuls, der jedoch nicht durchgängig ist, vielmehr wieder aufgehoben wird, so daß es infolge der erfindungsgemäßen Regelung nicht mehr zu Personenschäden kommen kann. Sollte einer der Prozessoren 4,5 ausfallen, d.h. die beiden Prozessoren 4,5 nicht kompatible Datensätze austauschen, wird über den zugehörigen Treiber 6 oder 7 und die Leitung 17 bzw. 17' die Bremse 3 schlagartig zum Einfallen gebracht, d.h. eine - wie im Stand der Technik bekannte - Vollbremsung herbeigeführt.

[0026] Insofern ist sichergestellt, daß neben der komfortablen Regelung der Bremse 3 der Personenförderanlage nun auch bei Ausfall der Regeleinheit 1 (Prozessor 4 oder 5) der bisherige Sicherheitsstandard, nämlich die Vollbremsung gewährleistet werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der jeweiligen Bremse (3) einer Personenförderanlage, wie einer Rolltreppe oder eines Rollsteiges, indem die Steuersignale des Antriebsmotors (2) und der Bremse (3) mittels mehrerer Prozessoren (4,5) überwacht werden, bei auftretenden Funktionsstörungen im Bereich der Personenförderanlage die Bremse (3) schlagartig zum Einfall gebracht wird, bei Erkennung von Verzögerungswerten die Bremse (3) definiert entlastet und sodann über die Prozessoren (4,5) innerhalb eines vorgebbaren Zeitintervalles die Personenförderanlage stillgesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Prozessoren (4,5) gegensei-

tig überwachen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Prozessor (4,5) mindestens ein ein 24 V Signal generierendes Treiberelement (6,7) ansteuert, das mit den Schaltelementen der Bremse (3) zusammenwirkt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sämtliche Prozessoren (4,5) über zugeordneten Relais (8,9) auf den Antriebsmotor (2) einwirken und diesen bei Einfallen der Bremse (3) abschalten.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regelung auf Basis der Fuzzy-Logik vorgenommen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** auch bei Ausfall eines Prozessors (4 oder 5) über den bzw. die Treiberelement (6,7) ein schlagartiges Einfallen der Bremse (3) herbeigeführt wird.
7. Einrichtung zur Regelung der jeweiligen Bremse (3) einer Personenförderanlage mit mindestens zwei sich gegenseitig überwachenden Prozessoren (4,5), die über Treiberelemente (6,7) mit Schaltelementen der Bremse (3) verbunden sind.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Prozessoren (4,5) mit zugehörigen Relais (8,9) zusammenwirken, die mit dem Antriebsmotor (2) der Personenförderanlage verbunden sind.
9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Treiberelement (6,7) ein 24 V Signal generiert, welches für das Schaltelement der jeweiligen Bremse (3) als Ansteuerspannung dient.

Claims

1. A method for regulating the respective break (3) of a pedestrian conveyor, such as an escalator or a moving walkway, in which the control signals of the drive motor (2) and the break (3) are monitored by means of several processors (4, 5), the break (3) is abruptly applied, when malfunctions happen within the pedestrian conveyor, the break (3) is relieved in a defined way, if deceleration values are detected, and then the pedestrian conveyor is stopped by means of the processors (4, 5) within a pre-determinable time interval.
2. A method according to claim 1, **characterized in**

that the processors (4, 5) mutually monitor each other.

3. A method according to claim 1 or 2, **characterized in that** each processor (4, 5) triggers at least one drive element (6, 7), which generates a 24 V signal, and which cooperates with the control elements of the break (3).
4. A method according to one of the claims 1 through 3, **characterized in that** all processors (4, 5) act upon the drive motor (2) via associated relays (8, 9) and stop this one, when the break (3) is applied.
5. A method according to one of the claims 1 through 4, **characterized in that** the regulation is carried out on the base of the Fuzzy logic.
6. A method according to one of the claims 1 through 5, **characterized in that** even if one processor (4 or 5) breaks down, the break (3) will be abruptly applied via the drive element(s) (6, 7).
7. A device for regulating the respective break (3) of a pedestrian conveyor comprising at least two processors (4, 5), which mutually monitor each other, and which are connected to control elements of the break (3) via drive elements (6, 7).
8. A device according to claim 7, **characterized in that** the processors (4, 5) cooperate with associated relays (8, 9), which are connected to the drive motor (2) of the pedestrian conveyor.
9. A device according to claim 7 or 8, **characterized in that** each drive element (6, 7) generates a 24 V signal, which serves as triggering voltage for the control element of the respective break (3).

Revendications

1. Procédé de réglage d'un frein (3) respectif d'une installation de transport de personnes, telle qu'un escalier ou trottoir roulant, dans lequel plusieurs processeurs (4, 5) surveillent les signaux de contrôle du moteur d'entraînement (2) et du frein (3), dans lequel le frein est brusquement actionné au cas des défaillances à l'intérieur de l'installation de transport de personnes, dans lequel le frein (3) est soulagé de manière définie au cas de la détection des valeurs de décélération et ensuite l'installation de transport de personnes est arrêtée dans un intervalle de temps prédéterminable par moyen des processeurs (4, 5).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les processeurs (4, 5) se surveillent mutuel-

lement.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** chaque processeur (4, 5) commande au moins un élément d'attaque (6, 7), qui génère un signal de 24 V, et qui coopère avec les éléments de circuit du frein (3). 5
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** tous les processeurs (4, 5) agissent sur le moteur d'entraînement (2) par des relais associés (8, 9) et l'arrêtent si le frein (3) est actionné. 10
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le réglage est réalisé sur la base de la logique Fuzzy. 15
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** même au cas de défaillance d'un des processeurs (4 ou 5) le ou les élément(s) d'attaque actionnent brusquement le frein (3). 20
7. Dispositif de réglage du frein respectif (3) d'une installation de transport de personnes comprenant au moins deux processeurs (4, 5), qui se surveillent mutuellement, et qui sont reliés aux éléments de circuit du frein (3) par des éléments d'attaque (6, 7). 25
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les processeurs (4, 5) coopèrent avec des relais associés (8, 9), qui sont reliés au moteur d'entraînement (2) de l'installation de transport de personnes. 30
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** chaque élément d'attaque (6, 7) génère un signal de 24 V, qui sert comme tension de commande pour l'élément de circuit du frein respectif (3). 35 40

45

50

55

