(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Oktober 2001 (11.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/74703 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B66B 5/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00175

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. März 2001 (21.03.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
00810272.5 31. März 2000 (31.03.2000) EP

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **INVENTIO AG** [CH/CH]; Seestrasse 55, Postfach, CH-6052 Hergiswil (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **EILINGER, Thomas** [CH/US]; 24 Raynor Road, Morristown, NJ 07960 (US).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **INVENTIO AG**; Seestrasse 55, Postfach, CH-6052 Hergiswil (CH).

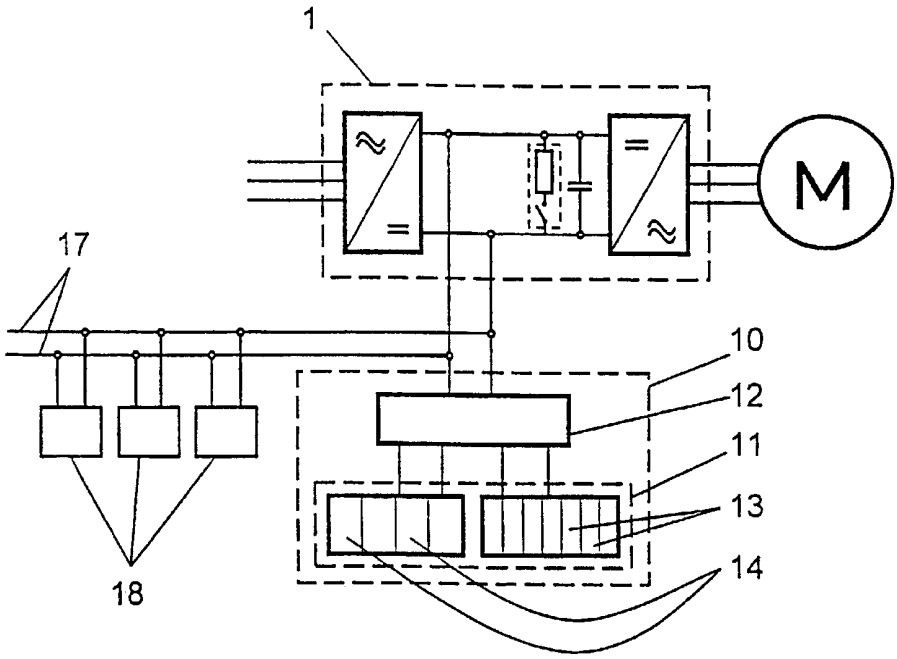
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: EMERGENCY POWER SUPPLY DEVICE FOR LIFT SYSTEMS

(54) Bezeichnung: NOTSTROMVERSORGUNGSEINRICHTUNG FÜR AUFZUGSANLAGEN



(57) Abstract: The invention relates to emergency power supply devices (10) for lift systems. The inventive devices comprise electromotor drives, short-circuit momentary system voltage drops or system voltage interruptions and supply all components of the lift system with energy as long as the lift is in use, until the lift reaches a floor level and when the network supply fails, whereby said components are required for moving the lift for an evacuation. The energy storage unit (11) used therefore exclusively contains capacitors in the form of super capacitors (13) or a combination of super capacitors (13) and electrochemically acting accumulators (14) as the storage medium.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/74703 A1

eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Notstromversorgungseinrichtungen (10) für Aufzugsanlagen mit Elektromotor-Antrieben haben die Aufgabe, Kurzzeitige Netzspannungs-Abfälle oder -Unterbrechungen zu überbrücken und bei Ausfall der Netzspeisung während einer Aufzugsfahrt alle für eine Evakuationsfahrt benötigten Komponenten der Aufzugsanlage mit Energie zu versorgen, bis der Fahrstuhl ein Stockwerksniveau erreicht hat. Die dazu verwendete Energiespeichereinheit (11) enthält als Speichermedium ausschliesslich Kondensatoren in Form von Superkapazitäten (13) oder eine Kombination aus Superkapazitäten (13) und elektrochemisch wirkenden Akkumulatoren (14).

Notstromversorgungseinrichtung für Aufzugsanlagen

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Notstromversorgungseinrichtung für Aufzugsanlagen mit Elektromotor-Antrieben, die eine Energiespeichereinheit für elektrische Energie aufweist, welche kurzzeitige Netzspannungs-Abfälle oder -Unterbrechungen überbrückt und bei Ausfall der Netzspeisung während einer Aufzugsfahrt die Durchführung einer Evakuationsfahrt gewährleistet, indem sie alle an der Evakuationsfahrt beteiligten elektrischen Komponenten der Aufzugsanlage mindestens solange mit Energie versorgt, bis die Aufzugskabine ein Stockwerksniveau erreicht hat.

Personen- und Lastenaufzüge sind üblicherweise durch Elektromotoren angetrieben. Es kommen dabei verschiedene Prinzipien der Hubkraftübertragung auf den Fahrkorb zur Anwendung. In einer der meistverwendeten Ausführungen wirkt ein Rotationsmotor direkt oder über ein Übersetzungsgetriebe auf eine Treibscheibe, die Tragseile antreibt, welche einerseits den Fahrkorb und andererseits ein Ausgleichsgewicht tragen und bewegen. In einer anderen Ausführung treibt ein Rotationsmotor eine Hydraulikpumpe an, die im Wesentlichen über eine Druckflüssigkeit die Kolbenstange(n) eines oder mehrerer Hydraulikzylinder betätigt, welche direkt oder über Seiltriebe den Fahrkorb antreiben. Gemäss einem weiteren Antriebsprinzip wird der Fahrkorb oder sein durch Tragseile mit diesem verbundenes Ausgleichsgewicht mittels eines Linearmotors auf und ab bewegt. In modernen Aufzugsanlagen erfolgt eine Regelung der Fahrkorbgeschwindigkeit meist über eine geregelte Veränderung der Frequenz des dem Antriebs-Drehstrommotor zugeführten Drehstroms.

Allen diesen Antrieben ist üblicherweise gemeinsam, dass die Antriebsenergie aus einem Stromversorgungsnetz entnommen wird, bei dem gelegentlich kurzzeitige Netzspannungs-Abfälle oder -Unterbrechungen sowie längerdauernde Netzausfälle

auftreten. Bei Aufzugsanlagen ohne Notstromversorgungseinrichtung können aus solchen Ereignissen unangenehme Folgen für die Passagiere resultieren. Der Fahrkorb bleibt in solchen Situationen zwischen zwei Stockwerks-Haltepositionen stehen, was zur Folge hat, dass ohne Hilfe von aussen die Passagiere diesen Fahrkorb nicht mehr verlassen können.

Um eine solche Situation zu vermeiden, wird ein Teil der Aufzugsanlagen mit Notstromversorgungseinrichtungen ausgerüstet. Diese enthalten eine Energiespeichereinheit, mit deren gespeicherter Energie der Antrieb in der Lage ist, den Fahrstuhl mindestens bis zum nächstliegenden Stockwerk zu befördern und die aufzugsrelevanten Systeme solange in Betrieb zu halten.

Aus US 5,058,710 ist eine solche Notstromversorgungseinrichtung bekannt, die bei Ausfall der Netzspeisung oder bei kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen während einer Aufzugsfahrt den Antriebsmotor wie auch die für eine Evakuationsfahrt wichtigen anderen elektrischen Komponenten der Aufzugsanlage solange mit gespeicherter elektrischer Energie versorgt, bis der Fahrstuhl das nächstliegende Stockwerk erreicht hat. Als Energiespeichereinheit dient eine Batterie (Akkumulator), die während des Normalbetriebs durch ein Ladegerät geladen wird und deren Pole bei Ausfall der Netzspeisung über die Kontakte eines Netzüberwachungsrelais mit dem Gleichspannungszwischenkreis eines den Antriebsmotor speisenden Frequenzumrichters verbunden werden.

Notstromversorgungseinrichtungen mit elektrochemisch wirkenden Akkumulatoren (Sekundärelemente) als alleinige Energiespeicher weisen einige wesenliche Nachteile auf. Bei Anwendungen, wo ein Aufzugsantrieb in der Situation des Ausfalls der Netzspeisung mit Hilfe eines Energiespeichers ohne Fahrtunterbrechung und ohne Geschwindigkeitsreduktion einen vollbeladenen Fahrstuhl bis mindestens zum in Fahrrichtung nächstliegenden Stockwerk befördern muss, hat der Energie-

speicher für relativ kurze Zeit eine grosse Entladeleistung zu erbringen. Elektrochemische Akkumulatoren verfügen über eine relativ geringe Leistungsdichte (ca. 300 W/kg) und müssen für die beschriebene Anwendung in einem Hochleistungsaufzug so gross dimensioniert werden, dass ihre Masse mehrere Hundert Kilogramm erreicht. In Anlagen, wo ein Akkumulator häufig solche Leistungen zu erbringen hat, wird dessen Lebensdauer drastisch reduziert. Da bei Akkumulatoren die zulässige Ladeleistung noch wesentlich geringer als die Abgabeleistung ist, ergibt sich als weiteres Problem, dass, wenn die Netzspeisung wieder verfügbar ist, eine längere Ladezeit abgewartet werden muss, bevor der Aufzug wieder in Betrieb gehen kann. Es würde sonst das Risiko bestehen, dass der Fahrstuhl bei einem erneuten Netzausfall zwischen zwei Stockwerken stehen bleibt. Nachteilig bei der Anwendung von Akkumulatoren in Aufzugsanlagen ist auch, dass diese regelmässig überwacht und gewartet werden müssen und nach Erreichen ihrer Lebensdauer giftige Abfälle hinterlassen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung für die Notstromversorgung von Aufzugsanlagen der vorstehend beschriebenen Art zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet. Insbesondere soll diese zuverlässig in der Lage sein, bei relativ häufig vorkommenden Ausfällen der Netzspeisung und bei kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen, die für eine ununterbrochene Weiterfahrt des Fahrstuhls mit Normalgeschwindigkeit bis mindestens zum nächsten Stockwerk erforderliche hohe elektrische Leistung für Antrieb und Steuerung zur Verfügung zu stellen. Nach einem Einsatz der Notstromversorgungseinrichtung soll diese innert weniger Sekunden nach Wiederherstellung der Netzspeisung erneut betriebsbereit sein. Ihre Lebensdauer soll bei gleichen Beanspruchungsverhältnissen ein Mehrfaches der Lebensdauer von elektrochemisch wirkenden Akkumulatoren betragen.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe durch die in den unabhängigen Patentansprüchen 1 und 6 angegebenen Merkmale gelöst. Nach Anspruch 1 weist eine Einrichtung für die Notstromversorgung von Aufzugsanlagen mit Elektromotor-Antrieben eine Energiespeichereinheit für elektrische Energie auf, und ist dadurch gekennzeichnet, dass diese Energiespeichereinheit Kondensatoren in Form von Superkapazitäten enthält. Nach Anspruch 6 ist ein Verfahren zur Notstromversorgung von Aufzugsanlagen mit Elektromotor-Antrieben dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der Notstromversorgungs-Energie in Speichermedien in der Form von Superkapazitäten gespeichert ist.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, neuartige Kondensatoren, sogenannte Superkapazitäten, anstelle von oder in Kombination mit Akkumulatoren als Energiespeicher einzusetzen, wobei üblicherweise eine Anordnung von mehreren Superkapazitäten in Reihenschaltung zur Anwendung kommt, die eine Gesamtkapazität von mehreren Farad bei Spannungen von bis zu mehreren hundert Volt aufweist. Superkapazitäten sind Doppelschicht-Kondensatoren, deren Elektroden mit aktivem Kohlenstoff beschichtet sind und dadurch wirksame Oberflächen von mehreren tausend Quadratmetern pro Gramm Kohlenstoff haben, wobei minimalste Abstände im Nanometerbereich die beiden Elektroden trennen. Aus diesen Eigenschaften resultiert die extrem hohe Kapazität dieser im Fachhandel erhältlichen Energiespeicher.

Die Anwendung von Superkapazitäten als Energiespeichermedium für Notstromversorgungseinrichtungen von Aufzugsanlagen bringt mehrere Vorteile:

- Hohe zulässige Entladeleistung bei einer hohen Zahl von Lade- und Entladezyklen (Leistungsdichte von Superkapazitäten heutzutage ca. 10 - 15 kW/kg; Leistungsdichte von Akkumulatoren heutzutage ca. 300 - 1000 W/kg). Unterbrechungsfreies Umschalten von Netzbetrieb

auf Notstrombetrieb sowie Weiterfahrt bis zum nächsten Stockwerk bei voller Antriebsleistung ist somit mit einer mindestens zehnmal leichteren Energiespeichereinheit realisierbar.

- Sehr hohe Ladeleistung; dadurch Verkürzung der erforderlichen Wartezeit zwischen Wiedervorhandensein der Netzspeisung und der Betriebsbereitschaft des Aufzugs auf einen Bruchteil der bei Akkumulatoren benötigten Zeit.
- Vielfach höhere Lebensdauer als Akkumulatoren.
- Keine Wartung der Energiespeichereinheit erforderlich
- Keine giftigen oder umweltbelastenden Stoffe enthaltend

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Für Anwendungen, bei denen die erfindungsgemässe Einrichtung einerseits zur Überbrückung von relativ kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen dient und wo andererseits im Falle einer Evakuationsfahrt nur eine übliche Stockwerksdistanz zu überwinden ist, wird mit Vorteil eine Energiespeichereinheit eingesetzt, die als Speichermedium ausschliesslich Superkapazitäten enthält. Für Anwendungen, bei denen jedoch die Möglichkeit besteht, dass die erfindungsgemässe Einrichtung im Falle eines Ausfalls der Netzspeisung Energie für eine Vollast-Evakuationsfahrt über grosse Hubhöhen zu liefern hat, ist es zweckmässig, eine Energiespeichereinheit einzusetzen, die aus einer Kombination von Superkapazitäten mit elektrochemisch wirkenden Akkumulatoren (Sekundärelementen) besteht, da letztere im Vergleich mit Superkapazitäten eine höhere Energiedichte (Wh/kg), d. h. bei gleichem Gewicht eine höhere Speicherkapazität aufweisen. Die erwähnten Anwendungsbedingungen treten beispielsweise in Aufzugsanlagen auf, wo sogenannte Lobby-Aufzüge über eine Vielzahl von Stockwerksdistanzen keine Haltestelle bedienen, oder bei Aufzügen in Aussichtstürmen, die nur eine oder zwei Haltestellen in grosser Höhe anfahren.

Besonders vorteilhaft lässt sich die erfindungsgemässe Einrichtung in Kombination mit frequenzumrichtergeregelten Antrieben anwenden. Deren Frequenzumrichter besteht im Wesentlichen aus einem Netzstromrichter, einem Gleichspannungs-Zwischenkreis mit Glättungskondensator, sowie einem Wechselrichter mit Steuergenerator, wobei dieser Wechselrichter mit variierender Frequenz den Antriebsmotor speist und damit dessen Drehzahl bestimmt. In Ausführungen, bei denen der Netzstromrichter nicht für die Rekuperation der Bremsenergie vorgesehen ist, ist der Gleichspannungszwischenkreis meistens mit einem Bremsmodul ausgerüstet. Die erfindungsgemässe Einrichtung, die eine Energiespeichereinheit aus Superkapazitäten oder aus einer Kombination von solchen mit Akkumulatoren enthält, nimmt Energie aus dem erwähnten Gleichspannungs-Zwischenkreis auf und gibt diese im Bedarfsfall, d. h. bei Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen, wie auch für Evakuationsfahrten bei Ausfall der Netzspeisung wieder an den genannten Gleichspannungszwischenkreis ab. Eine als Leistungsflussregler bezeichnete Regel- und Steuereinheit sorgt dabei für eine erforderliche Anpassung des Gleichspannungs-Niveaus zwischen der Energiespeichereinheit und dem Zwischenkreis und regelt den Energieaustausch zwischen dieser Energiespeichereinheit und dem Zwischenkreis des Frequenzumrichters.

Ein besonderer Vorteil der Kombination der erfindungsgemässen Einrichtung mit einem Frequenzumrichter als Antriebsregler ergibt sich daraus, dass die Steuerung der Aufzugsanlage während des Normalbetriebs, wie auch im Notstrombetrieb, aus dem Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters gespeist werden kann. Dadurch wird eine völlig unterbrechungsfreie Speisung der Aufzugssteuerung beim Übergang vom Normalbetrieb auf Notstrombetrieb gewährleistet und zusätzlich kann das übliche Netzgerät für die Steuerung eingespart werden.

Zweckmässig und kostensparend wird bei Aufzugsanlagen, die eine Mehrzahl von Aufzügen umfassen, eine einzige erfindungsgemässe Einrichtung als Notstromversorgungseinrichtung für die ganze Gruppe von Aufzügen eingesetzt, wobei jeder Antriebsmotor durch einen zugehörigen Wechselrichter aus einen gemeinsamen Gleichspannungszwischenkreis gespeist wird. Da einerseits in einer Mehrfachanlage nie alle Aufzugsantriebe gleichzeitig in Betrieb und mit positiver Vollast belastet sind und andererseits die Antriebsmotoren von üblichen Aufzügen mit Ausgleichsgewicht bei Fahrten mit weniger als der halben Nutzlast sogar in der Lage sind, Bremsenergie in den gemeinsamen Gleichspannungszwischenkreis zu rekuperieren, kann die erforderliche Kapazität der Energiespeichereinheit auf einen Bruchteil der Summe aller Kapazitäten reduziert werden, die bei Einzel-Notstromversorgungseinrichtungen für alle Aufzüge der Gruppe erforderlich wäre.

In Aufzugsanlagen, in denen ein oder mehrere Aufzugsfahrzeug(e) mit integriertem Antriebssystem verkehren, ist es vorteilhaft, den Frequenzumrichter, die Aufzugssteuereinheit sowie die erfindungsgemässe Notstromversorgungseinrichtung mobil auf dem oder den Fahrzeug(en) zu installieren. Die Energiespeichereinheit der Fahrzeuge wird dann jeweils über Kontaktelemente oder mittels berührungsfreier Energieübertragungsystemen aufgeladen. Diese Methode hat den Vorteil, dass Energiezufuhreinrichtungen nicht entlang des gesamten Fahrwegs notwendig sind, was insbesondere bei Aufzugsanlagen interessant ist, in denen mehrere Aufzugsschächte vorhanden sind und die Aufzugsfahrzeuge in wechselnden Aufzugschächten verkehren, wobei auch Horizontalfahrten vorkommen.

In einer bevorzugten Anwendung der Erfindung sind die Energiespeichereinheit und der Leistungsflussregler so ausgelegt, dass die erfindungsgemässe Notstromversorgungseinrichtung nicht nur der Ausführung einer Evakuationsfahrt bei Ausfall der Netzspeisung und der Überbrückung von Netzspannungs-Abfällen und -Unterbrechungen dient, sondern im

Normalbetrieb eine Reduktion der für die Anlage erforderlichen Anschlussleistung bewirkt. Dies geschieht dadurch, dass die Energiespeichereinheit während den Stillstandszeiten des Aufzugs sowie in Phasen niedriger Antriebsbelastung Energie aufnimmt und diese bei Spitzenlast und in Phasen von überdurchschnittlicher Belastung wieder in den Antriebsstromkreis zurückspeist, wobei der Energiefluss in beiden Richtungen durch den Leistungsflussregler geregelt wird.

Wo beispielsweise die erfindungsgemässe Notstromversorgungseinrichtung mit einem Frequenzumrichter zusammenwirkt, durch den der Antriebsmotor frequenzvariabel gespeist wird, wird ihre Energiespeichereinheit in Phasen unterdurchschnittlicher Motorbelastung aus dem Gleichspannungszwischenkreis dieses Frequenzumrichters geladen, und in Phasen überdurchschnittlicher Belastung speist diese Energiespeichereinheit einen Teil der gespeicherten Energie wieder in diesen Gleichspannungszwischenkreis zurück.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Komponenten eines Aufzugsantriebs, bei dem eine erfindungsgemässe Notstromversorgungseinrichtung mit einem Frequenzumrichter zusammenwirkt und ausschliesslich Superkapazitäten als Energiespeichermedium enthält.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der Komponenten eines Aufzugsantriebs, bei dem eine erfindungsgemässe Notstromversorgungseinrichtung ebenfalls mit einem Frequenzumrichter zusammenwirkt und als Energiespeichermedium eine Kombination aus Superkapazitäten und Akkumulatoren enthält.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung der Komponenten einer Gruppe von Aufzugsantrieben, bei welchen eine erfindungsgemässe Notstromversorgungseinrichtung mit einem gemeinsamen Gleichspannungszwischenkreis mehrerer Frequenzumrichter zusammenwirkt.

In Fig. 1 sind schematisch die wesentlichen Komponenten eines Aufzugsantriebs mit Frequenzumrichter und einer erfindungsgemässen Notstromversorgungseinrichtung dargestellt. Mit 1 ist der Frequenzumrichter bezeichnet, der vom Netzanschluss 2 gespeist wird und hauptsächlich aus einem Netzstromrichter 3, einem Wechselrichter 4, einem Gleichspannungszwischenkreis 5, einem Glättungskondensator 6, einem Bremsmodul 7 (mit Bremswiderstand und Bremsbetriebsschalter) und einem Motoranschluss 8 besteht. Am Frequenzumrichter 1 ist als Aufzugs-Antriebsmotor ein Drehstrommotor 9 angeschlossen. Die Notstromversorgungseinrichtung ist mit 10 bezeichnet und enthält einerseits eine aus Superkapazitäten 13 bestehende Energiespeichereinheit 11 und andererseits einen Leistungsflussregler 12. Abzweigleitungen 17 verbinden den Gleichspannungszwischenkreis 5 mit der Stromversorgung von elektrischen Aufzugskomponenten 18, die für Evakuationsfahrten funktionieren müssen, wie z. B. die Aufzugssteuerung, die mechanische Antriebsbremse, der Türantrieb, die Beleuchtung, Kommunikationseinrichtungen, die Belüftung, etc.

Im Normalbetrieb bezieht der Netzstromrichter 3 des Frequenzumrichters 1 über den Netzanschluss 2 Wechselstrom (Drehstrom) aus dem Stromnetz und erzeugt daraus Gleichstrom, den er in den Gleichspannungszwischenkreis 5 einspeist. Der Wechselrichter 4 entnimmt Gleichstrom aus diesem Gleichspannungszwischenkreis 5 und erzeugt daraus, gesteuert durch einen integrierten Steuergenerator, einen frequenzvariablen Wechselstrom (Drehstrom) als Speisung für den Drehstrommotor 9. Die erzeugte Drehstromfrequenz bestimmt die Drehzahl dieses Motors und damit die Fahrgeschwindigkeit des Aufzugs, wobei eine zentrale Aufzugssteuerung dem Steuergenerator des Wechselrichters laufend Informationen in geeigneter Form über die zu einem bestimmten Zeitpunkt zu generierende Fahrgeschwindigkeit liefert. Der Glättungskondensator 6 unterdrückt Welligkeiten und Spannungsspitzen im Gleichspannungszwischenkreis 5. Das Bremsmodul 7 dient der Umwandlung der vom

Drehstrommotor 9 während Fahrten mit negativer Motorbelastung erzeugten Bremsenergie in Wärme, sofern der Netzstromrichter 3 nicht für die Rekuperation dieser Bremsenergie ins Netz vorgesehen und ausgelegt ist. In letzterem Fall hat das Bremsmodul 7 noch die Aufgabe, die elektrische Bremsfähigkeit des Drehstrommotors 9 bei defektem Netzstromrichter 3 zu gewährleisten, wobei das Bremsmodul 7 aktiviert wird, sobald die Spannung im Gleichspannungszwischenkreis 5 beim Bremsen einen definierten Wert überschreitet. Der Leistungsflussregler 12, im Wesentlichen ein handelsüblicher 2-Quadranten-Gleichspannungssteller für eine Spannungspolarität und zwei Stromrichtungen, hat die Aufgabe, den Energiefluss zwischen den unterschiedlichen Spannungsniveaus des Gleichspannungszwischenkreises 5 und der Energiespeichereinheit 11 zu steuern. Einerseits wird während der gesamten Einsatzbereitschaftszeit der Aufzugsanlage, bei Energieüberschuss im Gleichspannungszwischenkreis 5, die Energiespeichereinheit über den Leistungsflussregler 12 aufgeladen, und andererseits speist dieser die gespeicherte Energie bei Bedarf, d. h. bei kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen und bei Ausfall der Netzspeisung, wieder in den genannten Gleichspannungszwischenkreis 5 zurück.

Im Falle von kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen wie auch bei Ausfall der Netzspeisung währen der Fahrt des Aufzugs wird somit der Gleichspannungszwischenkreis 5 und damit auch der Wechselrichter 4 sowie die über die Abzweigleitungen 17 gespeisten Komponenten 18, die für Evakuationsfahrten funktionieren müssen, unterbrechungsfrei mindestens solange mit Energie versorgt, bis der Fahrstuhl das nächstliegende Stockwerk mit Schachttüre erreicht hat. Die Superkapazitäten 13 der Energiespeichereinheit 11 sind dabei in der Lage, verzögerungsfrei den für eine Vollastfahrt benötigten Maximalstrom zu liefern und sind bei wieder betriebsbereiter Netzspeisung in kürzester Zeit wieder voll aufgeladen. Dies wirkt sich besonders vorteilhaft aus in Installationen, wo Unterbrechungen der Netzspeisung häufig

und kurz nacheinander auftreten. Bei Notstromversorgungseinrichtungen auf der Basis von Akkumulatoren muss im Gegensatz dazu nach jeder Evakuationsfahrt die relativ lang dauernde Wiederaufladezeit abgewartet werden, bevor der Aufzug nach wieder vorhandener Netzspeisung automatisch in Betrieb gehen kann. Andernfalls besteht ein erhebliches Risiko, dass der Fahrstuhl bei erneutem Stomausfall zwischen zwei Stockwerken blockiert wird.

Fig. 2 zeigt schematisch einen Aufzugsantrieb mit Frequenzumrichter 1, wie vorstehend zu Fig. 1 beschrieben, sowie mit einer erfindungsgemässen Notstromversorgungseinrichtung 10, bei der die Energiespeichereinheit 11 aus zwei unterschiedlichen Speichermedien aufgebaut ist. Zur Abdeckung des Energiebedarfs für die Überbrückung von kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen, sowie für kürzere Evakuations-Fahrstrecken, enthält die Energiespeichereinheit 11 Superkapazitäten 13 mit deren bereits beschriebenen vorteilhaften Eigenschaften als Speichermedium. Damit die Energiespeichereinheit 11 auch für Evakuationsfahrten mit längeren Fahrstrecken genügend Energie liefern kann, enthält sie als zusätzliches Speichermedium Akkumulatoren 14 (Sekundärelemente), z. B. Blei- oder NI-Cd - Akkumulatoren. Solche Akkumulatoren 14 haben im Vergleich mit Superkapazitäten 13 eine wesentlich höhere Energiedichte (in Wh/kg), d. h., bei gleichem Gewicht kann ein Akkumulator wesentlich mehr Energie speichern. Sie verfügen jedoch bei noch sinnvoller Dimensionierung nicht über die gleiche Reaktionsgeschwindigkeit bei schnellen Vorgängen mit hohem Leistungsbedarf, und ihre Lebensdauer wird durch häufig auftretende Vorgänge dieser Art drastisch reduziert. Bei der erfindungsgemässen Kombination von Energiespeichermedien werden die häufiger vorkommenden, kurzzeitig erforderlichen Leistungsspitzen für die Überbrükkung von kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen und -Unterbrechungen und für kurze Evakuationsfahrten aus den Superkapazitäten 13 entnommen, und für längerdauernde Evakuationsfahrten wird die benötigte Energie aus beiden Speichermedien bezogen.

Daraus resultiert ein optimal niedriges erforderliches Gesamtgewicht der Energiespeichereinheit 11 bei optimaler Lebensdauer. Die beschriebene Energiespeichereinheit 11 wirkt in gleicher Weise, wie auch in der Beschreibung zu Fig. 1 erläutert, über einen Leistungsflussregler 12 mit dem Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters zusammen, wobei dieser Leistungsflussregler 12 bei der hier vorliegenden Ausführung der Energiespeichereinheit so gesteuert wird, dass nur für längerdauernde Vorgänge Energie aus den Akkumulatoren bezogen wird. Die Komponenten 18, die für Evakuationsfahrten funktionieren müssen, werden auch hier über die Abzweigleitungen 17 in jeder Situation unterbrechungsfrei aus dem Gleichspannungszwischenkreis 5 mit Energie versorgt.

Fig. 3 beschreibt die Anordnung der elektrischen Komponenten einer Gruppe von frequenzumrichtergeregelten Aufzugsantrieben, wo mehrere Drehstrommotoren 9 über zugeordnete Wechselrichter 4 an einem gemeinsamem Gleichspannungszwischenkreis 16 angeschlossen sind, der bei Normalbetrieb von einem einzigen Netzmodul 15 gespeist wird und bei Netzspannungs-Abfällen und -Unterbrechungen sowie bei völligem Ausfall der Netzspeisung während der Fahrt des Aufzugs durch eine einzige erfindungsgemässe Notstromversorgungseinrichtung 10 mit Energie versorgt wird. Die Notstromversorgungseinrichtung 10 besteht auch hier aus einer Energiespeichereinheit 11 und einem Leistungsflussregler 12, wobei die Energiespeichereinheit 11 entweder ausschliesslich aus Superkapazitäten oder aus einer vorstehend beschriebenen Kombination aus Superkapazitäten und Akkumulatoren besteht. Der Leistungsflussregler 12 hat dieselbe Funktion, wie sie bereits beschrieben wurde. Auch hier werden bei Ausfall der Netzspeisung die Komponenten 18, welche für eine Evakuationsfahrt funktionsfähig sein müssen, über Abzweigleitungen 17 aus dem gemeinsamen Gleichspannungszwischenkreis 16 unterbrechungsfrei mit Energie versorgt. Eine solche Mehrfachanordnung von Antrieben hat erstens den Vorteil, dass nur ein einziges Netzmodul 15 erforderlich ist, das vorzugsweise über die (für Einzelan-

triebe im unteren Leistungsbereich üblicherweise zu teure) Fähigkeit verfügt, überschüssige Bremsenergie ins Netz zurückzuspeisen. Zweitens können über den gemeinsamen Gleichspannungszwischenkreis 16 direkt Energieausgleichsvorgänge zwischen treibenden und bremsenden Antrieben stattfinden, was die Energiekosten reduziert. Ausserdem ist anstelle von mehreren separaten Notstromversorgungseinrichtungen nur eine einzige erfindungsgemässe Notstromversorgungseinrichtung 10 erforderlich, was eine erhebliche Reduktion des Hardware - Aufwands und somit der Kosten zur Folge hat.

Patentansprüche

1. Notstromversorgungseinrichtung (10) für Aufzugsanlagen mit Elektromotor-Antrieben, die eine Energiespeichereinheit (11) für elektrische Energie aufweist, welche kurzzeitige Netzspannungs-Abfälle oder -Unterbrechungen überbrückt und bei Ausfall der Netzspeisung während einer Aufzugsfahrt die Durchführung einer Evakuationsfahrt gewährleistet, indem sie alle an der Evakuationsfahrt beteiligten elektrischen Komponenten der Aufzugsanlage mindestens solange mit Energie versorgt, bis die Aufzugskabine ein Stockwerksniveau erreicht hat,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Energiespeichereinheit (11) Kondensatoren in Form von Superkapazitäten (13) enthält.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Energiespeichereinheit (11) als Speichermedium entweder ausschliesslich Superkapazitäten (13) oder eine Kombination von Superkapazitäten (13) mit elektrochemisch wirkenden Akkumulatoren (14) enthält.

3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einem Frequenzumrichter (1) zusammenwirkt, mit dem die Fahrgeschwindigkeit des Aufzugs geregelt wird.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ihre Energiespeichereinheit (11) aus dem Gleichspannungszwischenkreis (5) des Frequenzumrichters (1) geladen wird, und dass diese Energiespeichereinheit (11) gespeicherte Energie bei Bedarf wieder in diesen Gleichspannungszwischenkreis (5) einspeist, wobei ein dazwischengeschalteter Leistungsflussregler (12) den Energiefluss zwischen den unterschiedlichen Spannungsniveaus des Gleichspannungszwischenkreises (5) und der Energiespeichereinheit (11) steuert.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie bei Ausfall der Netzspeisung über den Gleichspannungszwischenkreis des Frequenzumrichters mindestens diejenigen elektrischen Komponenten (18) der Aufzugsanlage mit Notstrom versorgt, die für eine vollständige Evakuationsfahrt funktionieren müssen, wobei diese Komponenten (18) auch im Normalbetrieb aus dem erwähnten Gleichspannungszwischenkreis (5) gespeist werden.

6. Verfahren zur Notstromversorgung von Aufzugsanlagen mit Elektromotor-Antrieben, bei dem eine Notstromversorgungseinrichtung (10) bei Ausfall der Netzspeisung oder bei kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen während einer Aufzugsfahrt mindestens die für eine Evakuationsfahrt wichtigen Komponenten (18) der Aufzugsanlage mindestens solange mit Energie versorgt, bis die Aufzugskabine ein Stockwerksniveau erreicht hat,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Teil der Notstromversorgungs-Energie in Speichermedien in der Form von Superkapazitäten (13) gespeichert ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei Ausfall der Netzspeisung oder bei kurzzeitigen Netzspannungs-Abfällen oder -Unterbrechungen die Notstromversorgungseinrichtung (10) unterbruchsfrei zum Einsatz kommt.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine einzige Notstromversorgungseinrichtung (10) mehrere Aufzüge versorgt.

9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Notstromversorgungseinrichtung (10) entweder stationär im Gebäude oder mobil auf einem Aufzugsfahrzeug mit integrierten Antrieben installiert ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Notstromversorgungseinrichtung (10) eine Energiespeichereinheit (11) enthält, die über einen Leistungsflussregler (12) dauernd mit dem Gleichspannungszwischenkreis (5) eines Frequenzumrichters (1) in Verbindung steht und so ausgelegt ist, dass sie, zusätzlich zu ihrer Funktion als Notstromspeicher, im Normalbetrieb des Aufzugs der Reduktion der für die Aufzugsanlage erforderlichen Netzanschlussleistung dient, indem die Energiespeichereinheit (11) in Phasen mit niedrigem Leistungsbedarf des Antriebssystems Energie aus dem Netz aufnimmt, bei Bremsvorgängen Energie rekuperiert und bei hohem Leistungsbedarf Energie an das Antriebssystem abgibt.

Fig. 1

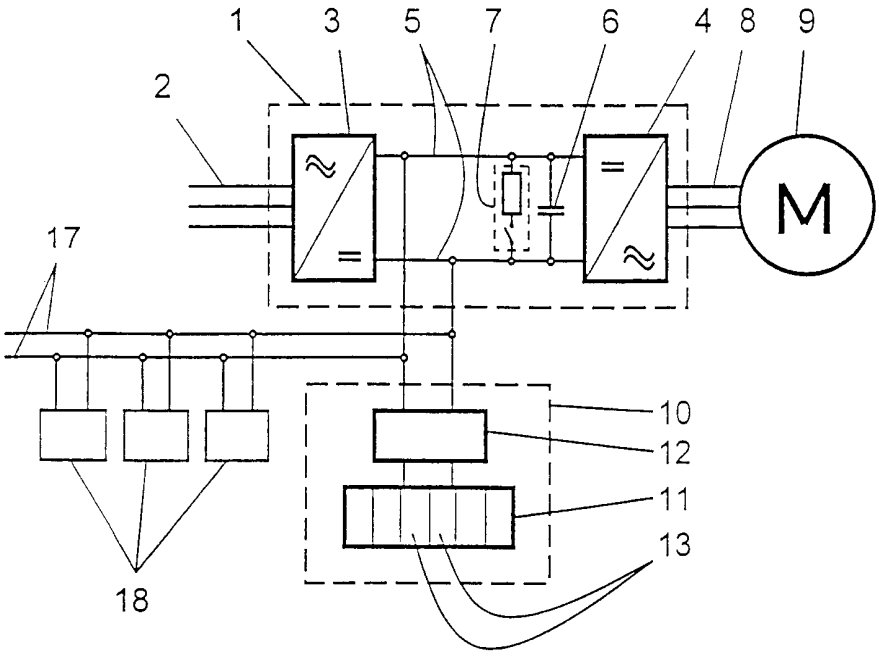


Fig. 2

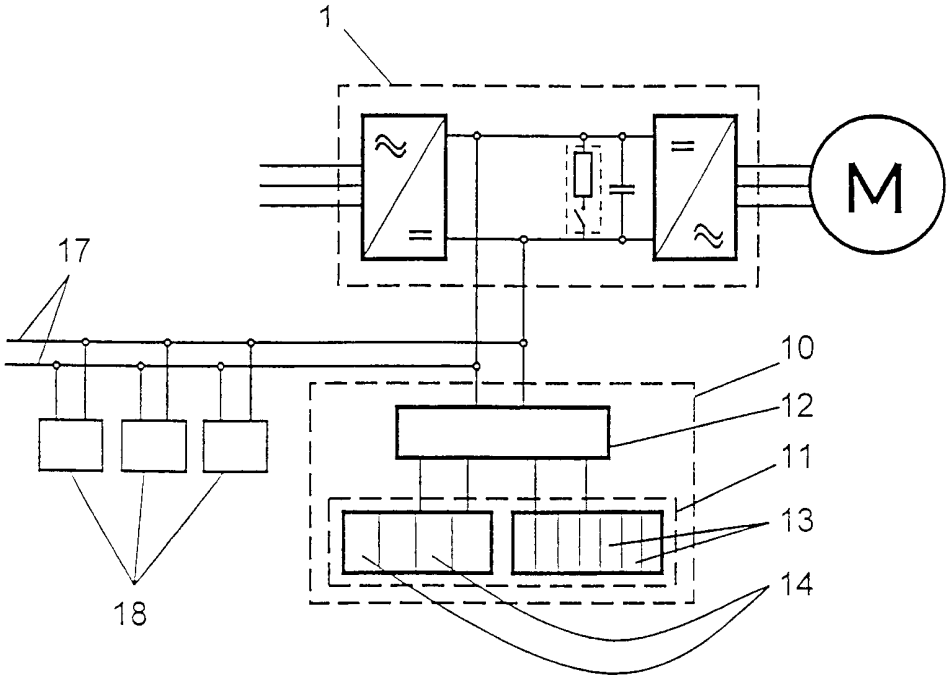
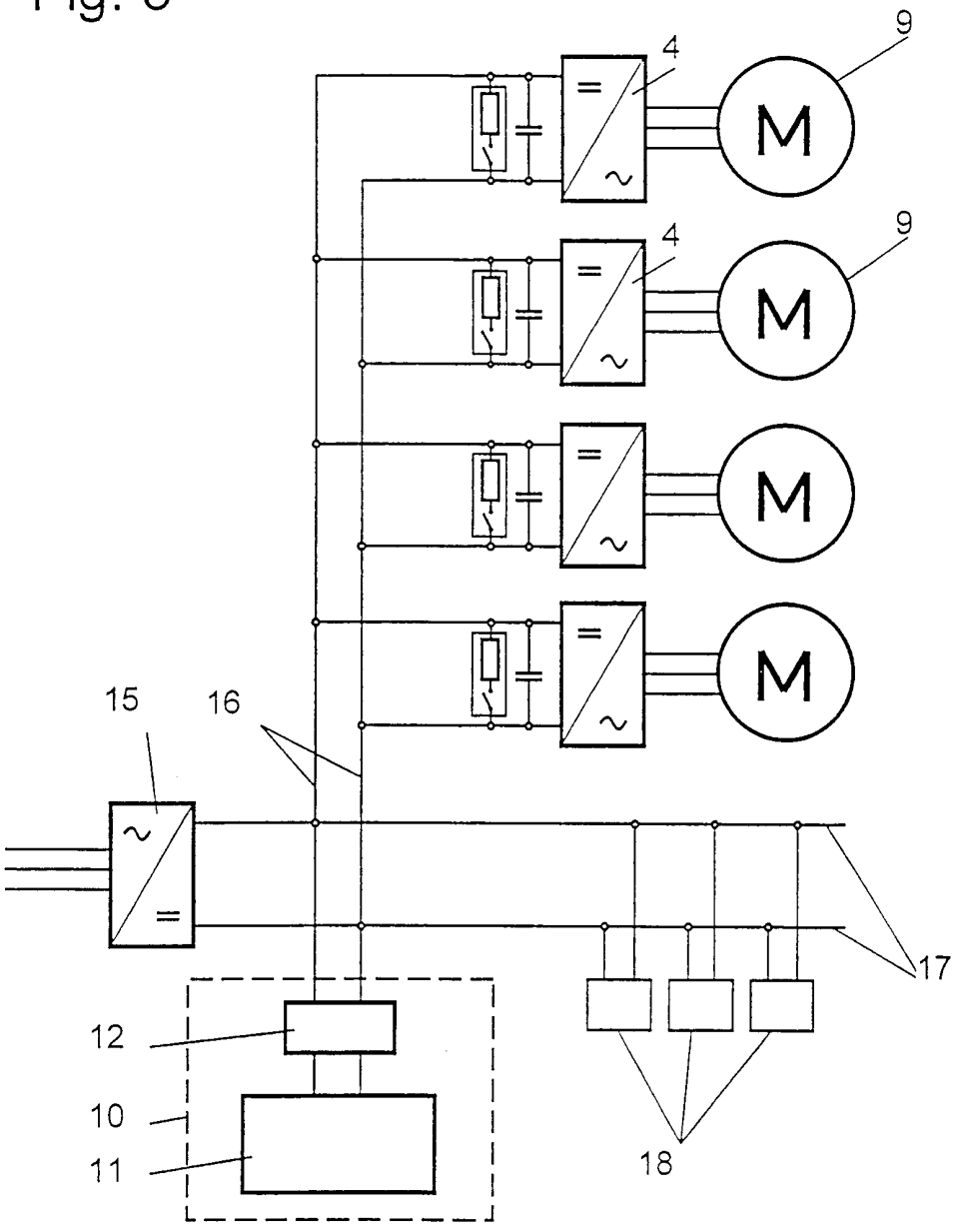


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. nal Application No
PCT/CH 01/00175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B66B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B66B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 967 418 A (TELEFLEX INC) 29 December 1999 (1999-12-29) abstract; claims 1,2	1,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 June 2001	18/06/2001

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Salvador, D

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. ıal Application No
PCT/CH 01/00175

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0967418 A	29-12-1999	US 6016049 A	18-01-2000
		AU 713051 A	25-11-1999
		JP 2000035126 A	02-02-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr. nales Aktenzeichen
PCT/CH 01/00175

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B66B5/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B66B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 967 418 A (TELEFLEX INC) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) Zusammenfassung; Ansprüche 1,2	1,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11. Juni 2001	18/06/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Salvador, D

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Interna ales Aktenzeichen
PCT/CH 01/00175

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0967418 A	29-12-1999	US 6016049 A	18-01-2000
		AU 713051 A	25-11-1999
		JP 2000035126 A	02-02-2000