



19



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

11 CH 693 330 A5

51 Int. Cl.⁷: B 61 B 012/00
G 08 B 021/00
G 01 S 017/00

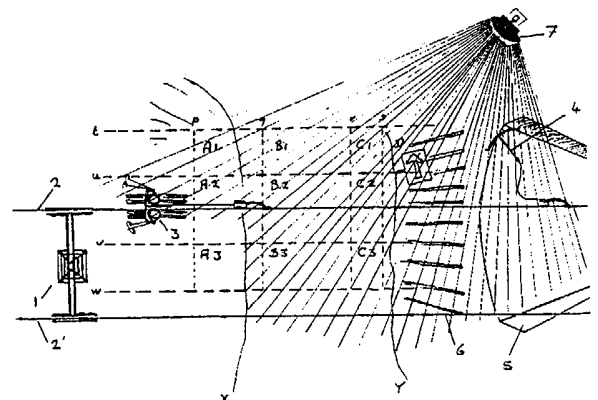
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

<p>21 Gesuchsnummer: 02030/98</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 07.10.1998</p> <p>24 Patent erteilt: 13.06.2003</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 13.06.2003</p>	<p>73 Inhaber: Schunk AG, Seestrasse 240, 8802 Kilchberg ZH (CH)</p> <p>72 Erfinder: Urs Peier, Farbstrasse 3, 8620 Wetzikon ZH (CH)</p>
---	--

54 Verfahren zur automatischen Überwachung der Endstation von Schlepp- und Sesselliften.

57 Es wird die Endstation eines Ski- oder Sesselliftes automatisch überwacht, indem das Ankunftsareal in eine Anzahl Zonen (A1-D) eingeteilt und mit einem Laserstrahl (7) abgetastet wird, der bestimmt, in welcher Zone sich abgetastete Objekte befinden. Eine Auswerteschaltung bestimmt auf Grund der Zone und des bezüglich der Ankunft der letzten eingetroffenen Fördereinheit gemessenen Zeit der Abtastung, ob eine Störung vorliegt, und bewirkt fallweise die nötigen Massnahmen wie das Stoppen des Liftes oder das Ausstrahlen von Warnungen durch einen Lautsprecher.



Beschreibung

Die Notwendigkeit einer Überwachung des Abbügel- respektive Aussteigeplatzes von Schleppl- und Sesselbahnen ist bekannt. Denn die am Ende der Sesselbahn bzw. des Skilifts ankommenden Fahrgäste müssen aus den fahrenden Sesseln (bis zu acht Personen auf einmal) aussteigen bzw. von den noch fahrenden Schlepplbügeln abbügeln, was immer wieder zu Komplikationen und gelegentlich zu Unfällen führen kann.

Es ist üblich, diese Überwachung durch das Bedienungspersonal durchführen zu lassen, welches das in Frage kommende Areal entweder direkt oder mittels einer Videokamera beobachtet und die nötigen Massnahmen trifft. Diese können in einer Verlangsamung des Liftes, einem Anhalten desselben, einer Aufforderung an stehen gebliebene Personen, das Areal zu verlassen, und fallweise im Auslösen eines Alarm- oder Notsignales bestehen. Offensichtlich ist es aus Kostengründen erwünscht, die Bedienungsperson durch eine automatische Anlage zu ersetzen, was aber nur dann möglich ist, wenn diese nicht nur in der Lage ist, potenzielle gefährliche Situationen zu erkennen, sondern auch fähig, diese in eine von verschiedenen Kategorien einzureihen und eine entsprechende Prozedur auszulösen. Diese kann von einer vorübergehenden Verlangsamung des Liftes bis zu seinem Anhalten und dem Ausstrahlen eines Notsignales gehen. Um den bestehenden Sicherheitsvorschriften zu genügen, muss insbesondere die Unterscheidung verschiedener Arten von potenziell gefährlichen Situationen sehr zuverlässig und witterungsunabhängig geschehen.

Bekannte Überwachungsanlagen können, beispielsweise mittels einer Lichtschranke, zwar die anormale Anwesenheit eines Hindernisses (Person, Rucksack, Skistock) im überwachten Areal feststellen, erlauben aber keine hinreichende Unterscheidung der verschiedenen möglichen Fälle, d.h. etwa ob ein Benutzer nur im Bereich des normalen Ausstiegs kurzfristig zögert, oder ob er sich z.B. bei einem Schlepplift nicht vom Bügel befreien konnte und droht von diesem in den Bereich des Umlenkrades geschleift zu werden. Zudem liefern Videokameras bei Regen oder Schneetreiben keine hinreichend zuverlässige Information. Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

Zu diesem Zweck ist die Erfindung wie im unabhängigen Anspruch beschrieben definiert. Zunächst liefert eine Abtastung durch einen Laserstrahl die verlangte Sicherheit beim Erkennen von Hindernissen in allen Wetterlagen, inklusive dichten Schneetreibens. Ausserdem gestattet die Bestimmung der Zone des Areales, in welcher ein Hindernis abgetastet wird, zusammen mit dem bezüglich der Ankunft der zuletzt eingetroffenen Fördereinheit gemessenen Zeitpunkt dieser Abtastung, eine ziemlich genaue Identifikation der durch das Hindernis bewirkten Störung. Es können also die zur Situation passenden Massnahmen automatisch ausgelöst werden. In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung können ausserdem Richtung und Geschwindigkeit des Hindernisses sowie seine Höhe über dem Boden bestimmt und als Parameter bei

der Erzeugung des Ausgangssignales der Überwachungsanlage eingesetzt werden, was deren Zuverlässigkeit noch weiter erhöht. Im Folgenden soll die Erfindung anhand einer Ausführungsform und mithilfe der Zeichnung näher erläutert werden.

Es zeigt die einzige Figur eine schematische Aufsicht des erfindungsgemäss überwachten Ankunftsgebietes eines Skiliftes.

In der Figur, die das Ankunftsgebiet eines Skiliftes in Aufsicht zeigt, bezeichnet 1 den letzten Mast des Liftes 2 und 2' seine aufwärts respektive abwärts fahrenden Zugkabel, 3 zwei dem Ankunftsareal sich nähernde, noch von ihrem Bügel aufwärts gezogene Skifahrer, 4 einen von den vorhergehenden Benutzern losgelassenen Bügel, 5 die trichterförmige, aus Holz gefertigte Bühne, welche die Bügel führt, bis sie von ihrer Rückholfeder nahe an das Zugkabel herangeholt worden sind, und 6 eine aus Pflöcken bestehende Schranke, welche Benutzer davon abhalten soll, sich am Bügel festzuhalten und von diesem auf die Bühne hinaufschleppen zu lassen, unter Gefahr vom (nicht dargestellten) Umlenkrad des Liftes erfasst zu werden. In dieser schematischen Darstellung bezeichnen X und Y zwei Höhenlinien, die zwischen sich einen einigermaßen ebenen Absatz begrenzen, auf dem die Benutzer des Liftes ordnungsgemäss abbügeln sollten, während das Gelände talseitig (links von X) abfällt und bergseitig (rechts von Y) steil in den so genannten Rückraum des Liftes ansteigt. Ein handelsüblicher, rotierender oder schwenkender, für Entfernungsmessungen tauglicher Laserstrahler 7 ist so neben dem Absatz aufgestellt, dass er auf diesem befindliche Objekte orten kann. Falls ein Strahl nur in einer Ebene rotiert, sollte diese im Wesentlichen parallel zum Absatz und in einem gewissen Abstand oberhalb desselben liegen. Es kann aber mit Vorteil auch ein Laserstrahler verwendet werden, der fähig ist, Objekte innerhalb eines ganzen Raumwinkels zu orten, indem er von seinem Standpunkt aus Azimut, Inklination und Entfernung der Objekte misst. Solch ein Laserstrahler wird vorzugsweise so aufgestellt, dass er nach Möglichkeit eine mannshohe Schicht oberhalb des Absatzes abtastet. Die Ausgangssignale des Laserstrahles werden von einer (nicht gezeigten) elektronischen Schaltung analysiert, die einen programmierbaren oder vorprogrammierten Rechner umfasst und eingerichtet ist, um zu unterscheiden, in welcher Zone des Ankunftsgebietes sich ein vom Laserstrahler 7 geortetes Objekt befindet. Zu diesem Zweck ist im vorliegenden Beispiel das Gelände in eine Anzahl rechteckiger, in der Figur durch gestrichelte Linien p bis w begrenzte Zonen A1-A3, B1-B3, C1-C3, D aufgeteilt, die zusammen das überwachte Gebiet abdecken, sodass die Lage eines abgetasteten Objektes durch die Zone, in der es sich befindet, identifiziert werden kann. Ausserdem ist der Rechner eingerichtet, um den – im Folgenden als Startzeit bezeichneten – Zeitpunkt des Eintreffens des letzten besetzten Bügels im Ankunftsgebiet sowie die momentane Geschwindigkeit des Liftes zu speichern. Die Startzeit kann z.B. bestimmt werden, indem der Laserstrahler 7 zusätzlich zu den in Bodennähe befindlichen Zonen A... D noch in der

Nähe des letzten Mastes 1 den Luftraum unterhalb der Position eines unbesetzten (und daher voll eingezogenen Bügels) abtastet. Damit kann der Durchgang des ausgezogenen Tragseiles eines besetzten Bügels festgestellt und der Schaltung ein entsprechendes Zeitsignal geliefert werden. Die momentane Geschwindigkeit des Liftes kann entweder direkt gemessen oder aus elektrischen Parametern des Antriebsmotores des Liftes abgeleitet werden. Aus Startzeit und Geschwindigkeit des Liftes kann der Rechner die – im Folgenden als Endzeit bezeichnete – voraussichtliche Ankunftszeit des nächsten Bügels bestimmen. Beim Abtasten eines Objektes im Ankunftsgebiet ist dann bekannt, in welcher Zone sich das Objekt befindet, und zu welcher relativen Zeit (innerhalb des Zeitraumes zwischen Start- und Endzeit) die Beobachtung stattgefunden hat. Daraus kann das Rechnerprogramm bestimmen, ob ein Eingriff in den Betrieb des Liftes notwendig ist, und fallweise welcher. Wenn ja, kann der Rechner in einer dem Fachmann wohl bekannten Weise eingerichtet sein, um ein Ausgangssignal abzugeben, das die gewünschte Massnahme automatisch bewirkt. Sowohl die Notwendigkeit wie die Art solcher Massnahmen hängen stark von der Beschaffenheit des Geländes ab und werden von Lift zu Lift verschieden sein, sodass im Folgenden nur einige, typische Beispiele möglicher Beobachtungen und dadurch ausgelösten Prozeduren aufgezählt werden. In der Figur haben die Zonen folgende Funktionen:

- A1–A3 sind Eintrittszonen, in denen Objekte bei laufendem Lift nur kurz verbleiben sollten,
- B2 ist die Abbügelzone, die von einem bestimmten relativen Zeitpunkt an frei von Objekten sein muss,
- B1 und B3 sind seitliche Pufferzonen, in denen die Anwesenheit von Objekten bis zu einem etwas späteren relativen Zeitpunkt als in B2 geduldet werden kann,
- C1–C3 sind Gefahrenzonen, in denen die Anwesenheit eines Objektes ein sofortiges Anhalten des Liftes verlangt,
- D ist eine verbotene Zone, in der die Anwesenheit eines anderen Objektes als ein freigelassener Bügel oder sein Tragseil sowohl das sofortige Anhalten des Liftes wie einen Alarmruf an das Personal verlangt.

Daraus folgt, dass die Schaltung in diesem Beispiel folgendermassen programmiert ist:

- Beim Verbleib eines Objektes in A1–A3 oder in B2 über einen vorbestimmten relativen Zeitpunkt hinaus verlangsamt sie den Lift und fordert die Benutzer über einen Lautsprecher zur Räumung dieses Bereiches auf. Wird die Aufforderung befolgt, beschleunigt die Schaltung den Lift allmählich wieder bis zu seiner Normalgeschwindigkeit. Wird hingegen der Aufforderung nicht rechtzeitig nachgekommen, hält die Schaltung den Lift an und benachrichtigt nach einer gewissen Wartezeit das Personal.
- Beim Verbleib von Objekten in B1 und/oder B3 erzeugt die Schaltung über Lautsprecher eine Aufforderung zur Räumung und verlangsamt von einem gewissen relativen Zeitpunkt an den Lift, ohne ihn jedoch anzuhalten.

– Beim Eintreffen eines sperrigen Objektes in C1–C3 hält die Schaltung den Lift an und gibt fallweise über Lautsprecher entsprechende Weisungen an die Benutzer bekannt.

– Beim Auftreten eines sperrigen Objektes in D hält die Schaltung den Lift an und sendet ein an das Personal gerichtetes Notsignal.

– Wird nach einer Störung festgestellt, dass sich kein gefährdendes Objekt mehr im Areal befindet, bewirkt die Schaltung ein Wiederanfahren des Liftes.

Die hier aufgezählten Prozeduren sollen nur der Veranschaulichung dienen und können in einer dem Fachmann selbstverständlichen Weise ergänzt respektive verfeinert werden. Insbesondere kann die Anlage eingerichtet sein, um nicht nur die Lage eines Objektes, sondern auch seine Geschwindigkeit zu einem bestimmten relativen Zeitpunkt zu bestimmen. Daraus kann dann berechnet werden, ob eine verlangte Räumung voraussichtlich vor dem Eintreffen des nächsten Bügels beendet sein wird, oder ob dafür der Lift verlangsamt werden muss. Wenn nötig, kann die Schaltung die notwendige Verlangsamung bewirken. Ausserdem erlaubt es die Erfassung der Geschwindigkeit von Objekten zu bestimmen, ob sich ein Objekt in derselben Richtung und mit derselben Geschwindigkeit wie das Zugkabel des Liftes bewegt, woraus folgt, dass es vermutlich von diesem geschleppt wird; je nach Ort und relativer Zeit der Beobachtung kann dies entweder einen ordnungsgemässen Betrieb oder eine potenziell gefährliche Situation anzeigen. Die Schaltung ist programmiert, um entsprechende Prozeduren einzuleiten.

Obwohl das beschriebene Ausführungsbeispiel einen Skilift betrifft, kann das erfindungsgemässe Verfahren auch auf einen Sessellift angewandt werden. Der wesentlichste Unterschied besteht dabei in der Anwesenheit von ziemlich sperrigen Sesseln, deren Profile aus den vom Laserstrahler gelieferten Daten ausgeblendet werden müssen, um nicht als störende Objekte interpretiert zu werden. Wegen der starren Aufhängung der Sessel und ihrer demzufolge weitgehend vorbestimmten Bahn ist ein solches Ausblenden durchführbar. Es kann aber in einer einfachen Ausführung der Erfindung dadurch ersetzt werden, dass nur eine zwischen dem Boden und der Unterseite der Sessel gelegene Raumschicht abgetastet wird. In dieser sind im Wesentlichen nur die Beine der Benutzer sowie Gefahr bringende Objekte, wie etwa zu Boden gefallene Dinge oder Personen sichtbar. Natürlich wird die Einteilung in Zonen bei einem Sessellift meist wesentlich anders ausfallen als bei einem Skilift, das Prinzip bleibt aber dasselbe.

Schliesslich sei ausdrücklich bemerkt, dass die rechteckige Form der Zonen im obigen Beispiel nur der Übersichtlichkeit halber gewählt wurde, und dass die Zonen natürlich jede beliebige Form haben können. In der Praxis hängt diese oft von der Beschaffenheit des Geländes ab, und auch die rechts-links Symmetrie des Beispiels stellt nur einen in der Wirklichkeit selten vorkommenden Spezialfall dar, auf den die Erfindung nicht beschränkt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur automatischen Überwachung der Endstation eines Schleppliftes oder Sesselliftes mit zeitlich getrennt eintreffenden Fördereinheiten, mit einem das Ankunftsareal des Liftes abtastenden, zur Ortung von Objekten eingerichteten Laserstrahler und einer elektronischen Schaltung, welche seine Ortungssignale auswertet, um in Abhängigkeit dieser Auswertung den Betrieb des Liftes zu beeinflussen sowie Warn- und Alarmsignale zu senden, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung mindestens zwei verschiedene Zonen im Ankunftsareal unterscheidet, dass sie bestimmt, zu welchem, im Intervall zwischen dem Eintreffen einer Fördereinheit und der darauf folgenden gemessenen, relativen Zeitpunkt sich ein Objekt in einer oder mehreren Zonen befindet, und in Abhängigkeit dieses Zeitpunktes sowie der betreffenden Zone oder Zonen Ausgangssignale aussendet, die den Betriebszustand des Liftes steuern und/oder Alarm- oder Notmeldungen erzeugen. 5 10 15 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung in Fahrtrichtung gesehen mindestens einen Ankunfts-, einen Aussteige- und einen Gefahren-Streifen, und quer dazu einen zentralen sowie zwei seitliche Streifen unterscheidet, wobei die Kreuzung zweier Streifen jeweils eine Zone bildet. 25
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung die Länge des Zeitintervalles zwischen dem Eintreffen einer Fördereinheit der darauf folgenden in Abhängigkeit der momentanen Geschwindigkeit des Liftes bestimmt. 30
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Laserstrahler ein durch die Schaltung gesteuerter, rotierender Strahler ist. 35
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei welchem der Grossteil des Bodens des Ankunftsareales im Wesentlichen eben ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahler um eine zu diesem ebenen Teil im Wesentlichen senkrechte Achse rotiert. 40
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangssignale der Schaltung ein Verlangsamen, Halten, Wiederanfahren und Beschleunigen des Liftes bewirken können, und dass die Alarmmeldungen das Ausstrahlen von Anweisungen über Lautsprecher umfassen. 45 50
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung eingerichtet ist, um Richtung und Geschwindigkeit abgetasteter Objekte zu bestimmen, und um seine Ausgangssignale und -Meldungen in Abhängigkeit dieser Bewegungsgrößen zu bestimmen. 55
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Laserstrahler ein dreidimensionales Gebiet im Ankunftsareal abtastet und dass seine Ausgangssignale und -Meldungen von der Höhe des abgetasteten Objektes über dem Boden des Areales abhängt. 60
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung eingerichtet ist, um nach dem Verschwinden 65

aller abgetasteten, störenden Objekte die Wiederaufnahme des normalen Liftbetriebes zu bewirken.

