

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 637 493 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.03.2006 Patentblatt 2006/12

(51) Int Cl.:

B66B 1/34 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **05107291.6**(22) Anmeldetag: **08.08.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

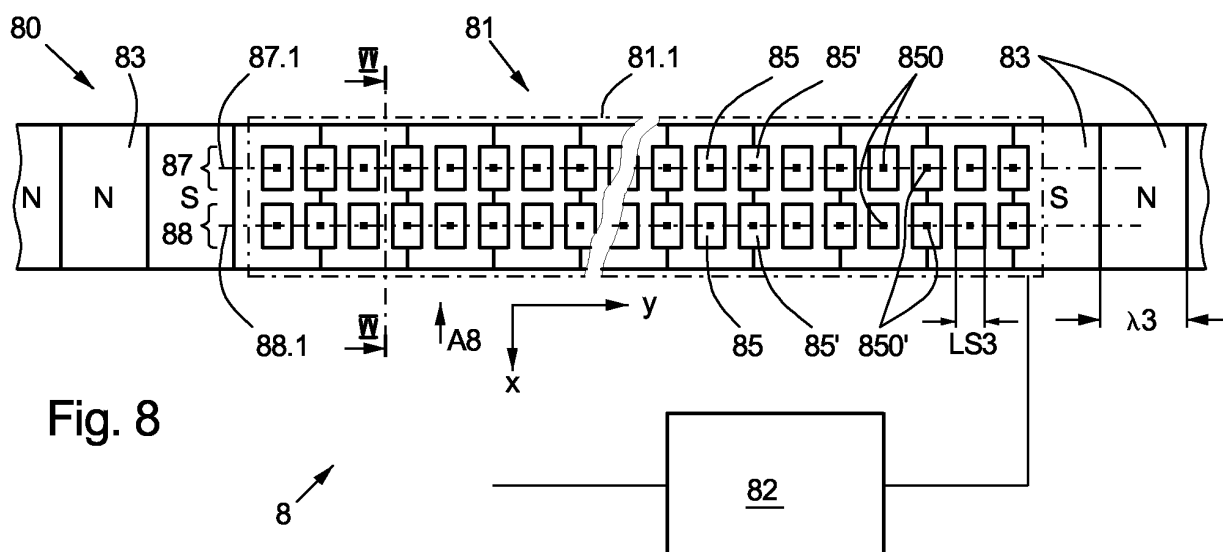
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **12.08.2004 EP 04405508**(71) Anmelder: **INVENTIO AG****CH-6052 Hergiswil (CH)**(72) Erfinder: **Marchesi, Enrico****8802 Kilchberg (CH)**(74) Vertreter: **Gaussmann, Andreas et al****c/o Inventio AG,****Seestrasse 55,****Postfach****6052 Hergiswil/NW (CH)**

(54) **Aufzugsanlage mit einer Kabine und einer Einrichtung zur Ermittlung einer Kabinenposition sowie Verfahren zum Betreiben einer solchen Aufzugsanlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aufzugsanlage (10) mit mindestens einer Kabine (1) und mindestens einer Einrichtung (8) zur Ermittlung einer Kabinenposition sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Aufzugsanlage (10). Die Einrichtung (8) weist ein Kodemarkenmuster (80) und eine Sensorvorrichtung (81) auf. Das Kodemarkenmuster (80) ist längs der Verfahrstrecke der Kabine (1) angebracht und besteht aus einer Vielzahl von Kodemarken (83). Die Sensorvorrichtung (81) ist an

der Kabine (1) angebracht und tastet die Kodemarken (83) mit Sensoren (85, 85') berührungslos ab. Die Kodemarken (83) sind in einer einzigen Spur angeordnet und die Sensorvorrichtung (81) umfasst mindestens zwei quer zur Spur der Kodemarken (83) voneinander beabstandete Sensorgruppen (87, 88), die das Ablesen der Kodemarken (83) auch bei seitlichen Versetzungen zwischen der Sensorvorrichtung (81) und der Spur der Kodemarken (83) ermöglicht.

**Fig. 8****EP 1 637 493 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aufzugsanlage mit einer Kabine und einer Einrichtung zur Ermittlung einer Kabinenposition sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Aufzugsanlage nach Definition der Patentansprüche.

[0002] Es ist bekannt, die Kabinenposition einer Aufzugsanlage zu bestimmen, um aus dieser Information Steuerungssignale abzuleiten, die von der Aufzugssteuerung weiter verwendet wird. So lehrt das deutsche Gebrauchsmuster DE9210996U1 eine Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Magnetband und Magnetkopf zum Ablesen des Magnetbandes. Das Magnetband weist eine magnetische Kodierung auf und erstreckt sich längs der gesamten Verfahrstrecke der Kabine. Der an der Kabine befestigte Magnetkopf liest die Kodierung berührungslos ab. Aus den abgelesenen Kodierungen wird eine Kabinenposition bestimmt.

[0003] Eine Weiterentwicklung dieser Einrichtung ist in der Patentschrift WO03011733A1 offenbart, welche auch den nächsten Stand der Technik für die vorliegende Erfindung bildet. Gemäss der Lehre dieser Patentschrift besteht die Kodierung des Magnetbandes aus einer Vielzahl von in einer Reihe angeordneten Kodemarken. Die Kodemarken sind entweder als Südpol oder Nordpol magnetisiert. Mehrere aufeinander folgende Kodemarken bilden ein Kodewort. Die Kodewörter wiederum sind in einer Reihe als Kodemarkenmuster mit binärer Pseudozufallskodierung angeordnet. Jedes Kodewort stellt somit eine absolute Kabinenposition dar.

[0004] Zum Abtasten der Magnetfelder der Kodemarken weist die Einrichtung der Patentschrift WO03011733A1 eine Sensorvorrichtung mit mehreren Sensoren auf, was ein gleichzeitiges Abtasten von mehreren Kodemarken ermöglicht. Die Sensoren wandeln die unterschiedliche Polung der Magnetfelder in eine entsprechende binäre Information. Für Südpole geben sie einen Bit-Wert "0" und für Nordpole einen Bit-Wert "1" aus. Diese binäre Information wird von einer Auswertereinheit der Einrichtung ausgewertet und in eine für die Aufzugssteuerung verständliche absolute Positionsangabe aufbereitet und von der Aufzugssteuerung als Steuersignale verwendet. Bei Erfassen des Magnetfeldes der Kodemarken ist die Auflösung der absoluten Kabinenposition gleich der Länge einer Kodemarke, d.h. 4 mm.

[0005] Die Patentschrift WO03011733A1 lehrt ferner die Verwendung von kleinen, 3 mm langen Sensoren, die in zwei Reihen auf nebeneinander liegenden Spuren angeordnet sind, so dass auf die Länge einer Kodemarke zwei gegeneinander in Verfahrrichtung um eine halbe Polteilung ($\lambda/2$) versetzte Sensoren zu liegen kommen. Mit dieser Anordnung der Sensoren wird erreicht, dass, wenn die Sensoren der einen Reihe eine Position im Bereich zwischen zwei Kodemarken (Polen) detektieren, die Sensoren der anderen Reihe sich im optimalen Ablesebereich über jeweils einer Kodemarke befinden. Bei jedem Ablesetakt wird dafür gesorgt, dass stets diejenige

Reihe von Sensoren für die Positionserkennung ausgewertet wird, deren Sensoren zum Zeitpunkt des Ablesetakts im genannten optimalen Ablesebereich über den Kodemarken positioniert sind.

[0006] Nachteilig an der Einrichtung der Patentschrift WO03011733A1 ist erstens, dass die Sensoren mit grosser Genauigkeit von ± 1 mm quer zur Verfahrrichtung zentriert oberhalb der Kodemarken geführt werden müssen, damit die Sensoren sich stets innerhalb der zulässigen seitlichen Abweichung von der Spur der Kodemarken bewegen, die durch die seitlichen Grenzen der Ablesbarkeit der Magnetfelder der Kodemarken gegeben ist. Dabei ist zu beachten, dass die Stärke der Magnetfelder - im Folgenden auch als Signalstärke bezeichnet - in Richtung auf die seitlichen Ränder der Kodemarken abnimmt.

[0007] Weiter ist an dieser Einrichtung nachteilig, dass die Stärke des Magnetfeldes in Normalrichtung oberhalb der Kodemarken rasch abnimmt und die Sensoren daher in einem geringen Abstand von 3 mm oberhalb der Kodemarken positioniert werden müssen. Für eine genügend grosse Sicherheit und ausreichende Zuverlässigkeit der Aufzugsanlage muss die Sensorvorrichtung oberhalb des Kodemarkenmusters aufwändig geführt werden. Dies ist teuer. Besonders bei hohen Kabinengeschwindigkeiten von 10m/sec ist der damit verbundene Aufwand sehr gross.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Aufzugsanlage mit einer Kabine und einer Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Aufzugsanlage anzugeben, welche ein genaues Abtasten eines Kodemarkenmusters durch eine Sensorvorrichtung mit geringem Aufwand - insbesondere mit geringem Aufwand für die Führung der Sensorvorrichtung gegenüber den Kodemarken - ermöglicht, ohne die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Positionserkennung zu beeinträchtigen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung nach der Definition der Patentansprüche gelöst. Die Aufzugsanlage weist mindestens eine Kabine und mindestens eine Einrichtung zur Ermittlung einer Kabinenposition auf. Die Einrichtung weist ein Kodemarkenmuster und eine Sensorvorrichtung auf. Das Kodemarkenmuster ist längs der Verfahrstrecke der Kabine angebracht und besteht aus einer Vielzahl von in einer einzigen Spur angeordneten Kodemarken. Die Sensorvorrichtung ist an der Kabine angebracht und tastet die Kodemarken mit Sensoren berührungslos ab. Die Sensorvorrichtung enthält mindestens zwei Sensorgruppen mit je einer Anzahl von Sensoren, wobei die Sensorgruppen die Kodemarken unabhängig voneinander redundant abtasten. Unter "redundant abtasten" ist zu verstehen, dass im normalen Betriebszustand und in jeder zulässigen Position der Kabine mindestens die Sensoren einer der Sensorgruppen die der aktuellen Position der Kabine entsprechende, vollständige Information an die Auswertereinheit liefern.

[0010] Der Vorteil der Erfindung besteht in der wesent-

lich erhöhten Sicherheit und Zuverlässigkeit, dass die Sensorvorrichtung im normalen Betriebszustand und in jeder zulässigen Position der Kabine die korrekte Information über die aktuelle Position der Kabine an die Auswerteeinheit und somit an die Aufzugssteuerung liefert.

[0011] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weisen die Sensorgruppen quer zur Spurrichtung eine geeignete Distanz U zueinander auf. Damit wird erreicht, dass bei gegebenem Verlauf der Signalstärke der Kodemarken grösstmögliche seitliche Versetzungen zwischen der Sensorvorrichtung und der Spur der Kodemarken sowie grösstmöglich Abstände zwischen den Kodemarken und den Sensoren zulässig sind, da die Sensorgruppen unabhängig voneinander die Magnetfelder der Kodemarken erfassen, wobei immer mindestens eine der beiden Sensorgruppen sich in einem günstigen Bereich der Kodemarken-Signalstärke befindet, auch wenn die Sensorvorrichtung quer zur Fahrtrichtung relativ stark gegenüber der Spur der Kodemarken versetzt ist. Ausserdem kann dadurch die quer zur Fahrtrichtung gemessene Breite der Kodemarken relativ gering gehalten werden, was in Bezug auf den limitierten Einbauraum des Kodemarkenmusters sowie dessen Herstellverfahren und Herstellkosten erhebliche Vorteile bringt.

[0012] Vorteilhafterweise wird die Distanz zwischen den beiden Sensorgruppen so gewählt, dass mindestens die Sensoren einer der beiden Sensorgruppen die vollständige Information über die aktuelle Position der Kabine liefern, sofern die quer zur Spur der Kodemarken gemessene Abweichung der aktuellen Position der Sensorvorrichtung von ihrer gegenüber der Spur der Kodemarken zentrierten Position einen Wert von 25%, vorzugsweise von 30% der Breite der Kodemarken nicht überschreitet.

[0013] Vorteilhafterweise wird die Distanz zwischen den beiden Sensorgruppen so gewählt, dass jede der beiden Sensorgruppen das der aktuellen Position der Kabine entsprechende, vollständige Kodewort abtasten kann, - d. h. die vollständige Information über die aktuelle Kabinenposition liefern kann - sofern die quer zur Spur der Kodemarken gemessene Abweichung der Position der Sensorvorrichtung von ihrer optimalen Position gegenüber der Spur der Kodemarken einen Wert von beispielsweise 10%, vorzugsweise 15%, der Breite der Kodemarken nicht überschreitet.

[0014] Gemäss einer zweckmässigen Ausführungsform der Erfindung sind die jeweils einer Sensorgruppe (87, 88) zugeordneten Sensoren (85, 85') in zwei parallel zur Spur der Kodemarken (83) verlaufenden Sensorspuren (87.1, 87.1', 88.1, 88.1') angeordnet. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass auch Sensoren verwendet werden können, deren Gehäuseabmessungen eine Anordnung auf einer einzigen Spur nicht zulassen.

[0015] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die jeweils einer Sensorgruppe zugeordneten Sensoren in je einer einzigen, parallel zur Spur der Kodemarken verlaufenden Sensorspur

angeordnet. Bei Verwendung einer einzigen Spur für die Kodemarken und einer einzigen Spur für die Sensoren jeder Sensorgruppe erfolgt ein effizientes und verlustfreies Abtasten der Kodemarken in einem Bereich in dem diese eine hohe Signalstärke aufweisen. Hierbei wird berücksichtigt, dass eine gegebene Signalstärke der Kodemarken zum einen zu den Rändern der Kodemarken hin abnimmt, und dass sie zum anderen mit zunehmendem Abstand von der Oberfläche der Kodemarken abnimmt. Die auf diese Art effizient und verlustfrei abgetasteten hohen Signalstärken der Kodemarken in Kombination mit der Anwendung von zwei quer zur Spurrichtung voneinander beabstandeten vollständigen Sensorgruppen, führen zu einem grösstmöglichen Vertrauensbereich, d. h. zu einem grossen Bereich der möglichen Position der Sensoren in Bezug auf die Kodemarken, in dem die Sensoren die Kodemarken mit genügend kräftigen Sensorsignalen sicher und zuverlässig abtasten können. Somit ist es möglich, den Vertrauensbereich gezielt zu gestalten, d. h. die voneinander abhängigen zulässigen Bereiche des Abstands zwischen den Kodemarken und den Sensoren, sowie der seitlichen Versetzung der Sensorvorrichtung gegenüber der Spur der Kodemarken zu optimieren. Mit den vorgeschlagenen Massnahmen wird der Aufwand für die Führung der Sensorvorrichtung gegenüber dem Kodemarkenmuster reduziert, ohne die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Positionserkennung der Kabine und damit der Aufzugsanlage zu beeinträchtigen.

[0016] Zweckmässigerweise ist die die Signale der Sensoren verarbeitende Auswerteeinheit so ausgelegt, dass sie, wenn die beiden Sensorgruppen infolge einer Abweichung der Position der Sensorvorrichtung von ihrer optimalen Position gegenüber der Spur der Kodemarken unterschiedliche Information liefern, die unterschiedliche Information zu einer Information kombiniert, die die effektive aktuelle Position der Kabine (1) repräsentiert.

[0017] Vorteilhafterweise ist die Auswerteeinheit so ausgelegt, dass sie die von den beiden Sensorgruppen empfangenen Signale vergleicht und eine Information speichert oder anzeigt, wenn die empfangenen Signale über einen definierten Zeitraum oder während einer definierten Anzahl von Fahrten der Kabine voneinander abweichen.

[0018] Günstige maximal zulässige Abstände zwischen den Kodemarken und den Sensoren der Sensorvorrichtung werden dadurch erreicht, dass die Kodemarken eine Markenlänge $\lambda > 5$ mm aufweisen.

[0019] Vorteilhafterweise werden die Sensoren so oberhalb der Kodemarken geführt, dass ein Maximalabstand zwischen den Sensoren und den Kodemarken von 100% der Breite der Kodemarken nicht überschritten wird.

[0020] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme von Ausführungsbeispielen gemäss der Fig. 1 bis 10B im Detail erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Aufzugsanlage mit einer

	Kabine und einer Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition,		Ausführungsform der Erfindung, und
Fig. 2	schematisch den Aufbau eines Teils einer Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster aus dem Stand der Technik der Patentschrift WO03011733A1,	5	Fig. 10A schematisch einen Querschnitt durch die Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss der in Fig. 8 dargestellten zweiten Ausführungsform der Erfindung, mit zwei einspurig ausgeführten, zentrisch über der Spur der Kodemarken angeordneten Sensorgruppen,
Fig. 3	schematisch einen Querschnitt durch die Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss WO03011733A1,	10	Fig. 10B schematisch einen Querschnitt durch die Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss der in Fig. 8 dargestellten zweiten Ausführungsform der Erfindung, mit zwei einspurig ausgeführten, versetzt über der Spur der Kodemarken angeordneten Sensorgruppen,
Fig. 4	schematisch eine Seitenansicht der Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss WO03011733A1,	15	
Fig. 5	schematisch den Aufbau eines Teils einer Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung,	20	
Fig. 6	schematisch eine Seitenansicht der Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss der in Fig. 5 dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung,	25	[0021] Fig. 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemässe Aufzugsanlage 10. Eine Kabine 1 und ein Gegengewicht 2 sind an mindestens einem Tragseil 3 in einem Schacht 4 in einem Gebäude 40 aufgehängt. Das Tragseil 4 läuft über eine Umlenkrolle 5 und wird über eine Treibscheibe 6.1 von einem Antrieb 6.2 angetrieben. Umlenkrolle 5, Treibscheibe 6.1 und Antrieb 6.2 können in einem separaten Maschinenraum 4' angeordnet sein, sie können sich aber auch direkt im Schacht 4 befinden. Durch Links- oder Rechtsdrehen der Treibscheibe 6 wird die Kabine 1 entlang einer Verfahrstrecke in oder entgegen einer Verfahrrichtung y verfahren und bedient Stockwerke 40.1 bis 40.7 des Gebäudes 40.
Fig. 7A	schematisch einen Querschnitt durch die Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss der in Fig. 5 dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung, mit zwei doppelspurig ausgeführten, zentrisch über der Spur der Kodemarken angeordneten Sensorgruppen,	30	[0022] Eine Einrichtung 8 zur Ermittlung der Kabinenposition weist ein Kodemarkenmuster 80 mit Kodemarken, eine Sensorvorrichtung 81 und eine Auswerteeinheit 82 auf. Das Kodemarkenmuster 80 weist eine numerische Kodierung von absoluten Positionen der Kabine 1 im Schacht 4 bezogen auf einen Referenzpunkt auf. Das Kodemarkenmuster 80 ist längs der gesamten Verfahrstrecke der Kabine 1 ortsfest im Schacht 4 angebracht. Das Kodemarkenmuster 80 kann frei gespannt im Schacht 4 angebracht sein, es kann aber auch an Schachtwänden oder Führungsschienen der Aufzugsanlage 10 befestigt sein. Die Sensorvorrichtung 81 und die Auswerteeinheit 82 sind an der Kabine 1 angebracht. Die Sensorvorrichtung 81 wird also zusammen mit der Kabine 1 verfahren und tastet dabei die Kodemarken des Kodemarkenmusters berührungslos ab. Für diesen Zweck wird die Sensorvorrichtung 81 im geringen Abstand zum Kodemarkenmuster 80 geführt. Hierfür ist die Sensorvorrichtung 81 über eine Halterung senkrecht zur Verfahrstrecke an der Kabine 1 befestigt. Gemäss Fig. 1 ist die Sensorvorrichtung 81 auf dem Kabinendach befestigt, es ist aber natürlich durchaus möglich, die Sensorvorrichtung 81 seitlich oder unten an der Kabine 1 zu befestigen. Die Sensorvorrichtung 81 leitet die abgetastete Information an die Auswerteeinheit 82 weiter. Die
Fig. 7B	schematisch einen Querschnitt durch die Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss der in Fig. 5 dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung, mit zwei versetzt über der Spur der Kodemarken angeordneten Sensorgruppen,	35	
Fig. 8	schematisch den Aufbau eines Teils einer Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,	40	
Fig. 9	schematisch eine Seitenansicht der Einrichtung zur Ermittlung der Kabinenposition mit Sensorvorrichtung und Kodemarkenmuster gemäss der in Fig. 8 dargestellten zweiten	45	
		50	
		55	

Auswerteeinheit 82 übersetzt die abgetastete Information in eine für eine Aufzugssteuerung 11 verständliche absolute Positionsangabe. Über ein Hängekabel 9 wird diese absolute Positionsangabe an die Aufzugssteuerung 11 weitergeleitet. Die Aufzugssteuerung 11 verwendet diese absolute Positionsangabe für vielfältige Zwecke. Bspw. dient sie der Steuerung der Fahrkurve der Kabine 1, wie dem Einsatz von Verzögerungs- und Beschleunigungsmassnahmen. Auch dient sie zur Steuerung der Schachtendverzögerung, zur Überwachung der Schachtendbegrenzung, zur Stockwerkserkennung, zur genauen Positionierung der Kabine 1 in Stockwerken 40.1 bis 40.7, und natürlich auch zur Messung der Geschwindigkeit der Kabine 1.

[0023] Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung kann der Fachmann selbstverständlich andere Aufzugsanlagen mit anderen Antriebsarten wie Hydraulikantrieb, usw. oder Aufzüge ohne Gegengewicht, sowie eine schnurlose Übermittlung von Positionsangaben an eine Aufzugssteuerung realisieren.

[0024] Die **Fig. 2 bis 10B** zeigen den Aufbau von Teilen von Einrichtungen 8 zur Ermittlung der Kabinenposition mit einem Kodemarkenmuster 80 und einer Sensorvorrichtung 81, die eine Anzahl von Sensoren 85, 85' umfasst, welche in einem - strichpunktiert dargestellten - Sensorgehäuse 81.1 integriert sind.

[0025] **Fig. 2** zeigt eine Ausführungsform einer Einrichtung 8 zur Ermittlung der Kabinenposition aus dem Stand der Technik der Patentschrift WO03011733A1. Schematisch dargestellt sind ein ortsfest im Schacht angebrachtes, in Fahrtrichtung der Kabine 1 orientiertes Kodemarkenmuster 80 mit Kodemarken 83, eine Sensorvorrichtung 81 mit den im Sensorgehäuse 81.1 integrierten, das Kodemarkenmuster 80 abtastenden Sensoren 85, 85', sowie eine Auswerteeinheit 82. Die Sensorvorrichtung 81 umfasst eine einzige in zwei Sensorreihen 86 und 86' angeordnete Sensorgruppe, wobei jede der Sensorreihen 86, 86' eine Anzahl n von Sensoren 85 bzw. 85' mit einer Sensorlänge LS1 aufweist. Im vorliegenden Beispiel sind je 13 Sensoren dargestellt. Die Anzahl n der Sensoren ist jedoch in Abhängigkeit von der Verfahrlänge, der gewünschten Wegauflösung und ggf. weiteren Bedingungen frei wählbar. Die Abstände zwischen den Sensoren entsprechen der Länge λ_1 , bzw. der halben Länge $\lambda_1/2$ der Kodemarken 83. Die Kodemarken 83 bestehen aus Abschnitten eines magnetisierbaren Bandes, wobei die Abschnitte in Richtung auf die Sensoren hin magnetische Südpole oder Nordpole ausbilden, die von den Sensoren als Bit-Wert "0" oder als Bit-Wert "1" detektiert werden. Die Reihenfolge der Süd- und Nordpole entspricht der Bit-Folge einer Pseudozufalls- oder Zufalls-Scodierung, wodurch gewährleistet ist, dass nach jeder Verschiebung der Sensorvorrichtung um die Länge einer Kodemarke sich eine neue und über die gesamte Länge des Fahrwegs nur einmal vorkommende n-stellige (hier 13-stellige) Bitsequenz einstellt, die durch die n aufeinander folgenden Sensoren der Sensorvorrichtung detektiert und durch eine Auswerteeinheit 82 einer

eindeutigen Position der Kabine 1 zugeordnet wird.

[0026] Die beiden Sensorreihen 86 und 86' der Sensorvorrichtung 81 mit den jeweils zugeordneten Sensoren 85 bzw. 85' sind gegenseitig in Fahrtrichtung (y-Richtung) um eine halbe Polteilung, d. h. um die halbe Länge λ_1 einer Kodemarke 83 versetzt. Dadurch wird erreicht, dass in jeder möglichen Kabinenposition die Sensoren einer der Sensorreihen im Bereich oberhalb der Mitten der Kodemarken liegen und jeweils eindeutige Süd- und Nordpole detektieren. Vor jedem Positions-Ablesetakt ermittelt die Auswerteeinheit 82 diejenige der beiden Sensorreihen, die Sensoren in der Nähe eines Nulldurchgangs zwischen wechselnden Magnetpolen der Kodemarken 83 aufweist und liest dann die Werte der Sensoren der jeweils anderen Sensorreihe ein.

Die Sensoren 85 und 85' sind in zwei parallelen Sensorreihen 86 und 86' angeordnet, weil zwei Sensoren mit jeweils gegebener Länge LS1 innerhalb der relativ geringen Länge λ_1 der Kodemarken 82 nicht Platz finden.

[0027] **Fig. 3** zeigt eine vergrösserte Seitenansicht A2 des in **Fig. 2** dargestellten Kodemarkenmusters 80 und der über dem Kodemarkenmuster 80 positionierten Sensorvorrichtung 81 der Einrichtung 8 gemäss dem genannten Stand der Technik. Erkennbar sind die auf einem Träger 84 aufgebrachten magnetisierten Kodemarken 83, die gemäss WO03011733A1 eine relativ geringe Länge λ_1 von 4 mm aufweisen. Infolge der relativ geringen Abstände zwischen benachbarten Nord- und Südpolen beeinflussen sich die Magnetfelder gegenseitig derart, dass die von den Sensoren als eindeutiges Signal erkennbaren Magnetfeldstärken nur relativ geringe Höhen über den Kodemarken erreichen. Die Grenzen erkennbarer Magnetfeldstärken in Richtung der Spur der Kodemarken sind als parabelförmige Kurven $\Delta 1$ angedeutet und werden auch als Grenzen eines Vertrauensbereichs bezeichnet, der alle möglichen Position der Sensoren in Bezug auf die Kodemarken umfasst, in dem die Sensoren die Kodemarken mit genügend kräftigen Sensorsignalen sicher und zuverlässig abtasten können. Beim genannten Stand der Technik müssen daher die im Sensorgehäuse 81.1 integrierten Sensoren 85, 85' so geführt werden, dass ihr Abstand β_{1max} zu den Kodemarken 83 einen den Wert von 3 mm während einer Fahrt der Kabine nicht überschreitet, was zur Folge hat, dass die Führung zwischen der Sensorvorrichtung und dem Kodemarkenmuster 80 erheblichen Aufwand erfordert.

[0028] **Fig. 4** zeigt einen in Längsrichtung (y-Richtung) des Kodemarkenmusters 80 betrachteten Querschnitt durch eine Kodemarke 83 und die darüber angeordnete Sensorvorrichtung 81 gemäss dem genannten Stand der Technik. Zu erkennen sind auch zwei der im Sensorgehäuse 81.1 integrierten Sensoren 85 und 85' mit ihren aktiven Sensorflächen 850 und 850'. Die dargestellte Kurve $\Delta 1$ der Grenzen der durch die Sensoren eindeutig erkennbaren Magnetfeldstärken quer zur Spur der Kodemarken (Vertrauensbereich in Querrichtung) weist darauf hin, dass die Magnetfeldstärke der Kodemarken auch im Bereich der Seitenränder der Kodemarken er-

heblich abnimmt. Aus Fig. 4 ist leicht erkennbar, dass schon bei einer relativ geringen seitlichen Versetzung Δx (ca. 1 mm in x-Richtung) zwischen der Sensorvorrichtung 81 und dem etwa 10 mm breiten Kodemarkenmuster 80 eine der aktiven Sensorflächen 850, 850' den Bereich erkennbarer Magnetfeldstärke verlässt, wodurch eine korrekte Ablesung der Position der Kabine 1 verunmöglicht wird. Zu verhindern ist dies ebenfalls nur durch eine hochwertige Führung der Sensorvorrichtung 81 gegenüber dem Kodemarkenmuster 80.

[0029] Fig. 5 zeigt eine erste erfindungsgemässe Ausführungsform einer Einrichtung 8 zur Ermittlung der Kabinenposition. Dargestellt sind wiederum ein im Aufzugschacht ortsfest angebrachtes einspuriges Kodemarkenmuster 80 mit Kodemarken 83 der Länge λ_2 , eine Sensorvorrichtung 81 mit einer Anzahl in einem Sensorgehäuse 81.1 integrierter, das Kodemarkenmuster 80 abtastender Sensoren 85, 85', sowie eine Auswerteeinheit 82. Erfindungsgemäss enthält die Sensorvorrichtung 81 zwei komplette Sensorgruppen 87 und 88, die jeweils zwei Sensorreihen 87.1, 87.1' bzw. 88.1, 88.1' aufweisen, von denen jede eine Anzahl Sensoren 85 bzw. 85' umfasst. Die Sensoren 85' sind jeweils in Verfahrrichtung gegenüber den Sensoren 85 um die halbe Länge $\lambda_2/2$ der Kodemarken 83 versetzt angeordnet. Jede der beiden kompletten Sensorgruppen 87, 88 hat im Wesentlichen die gleichen Funktionen, wie die Sensorgruppe gemäss dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik. Beide Sensorgruppen 87, 88 tasten die Kodemarken 83 redundant ab, d. h., jede von ihnen ist unabhängig von der anderen in der Lage, die vollständige Information über die aktuelle Position der Kabine 1 zu erfassen und an die Auswerteeinheit zu liefern, sofern die aktiven Sensorflächen 850, 850' ihrer Sensoren 85, 85' sich innerhalb der Grenzen erkennbarer Magnetfeldstärke über den Kodemarken befinden.

Ausserdem ist bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform die Länge λ_2 der Kodemarken 83 - im Vergleich mit denjenigen aus dem genannten Stand der Technik - von ca. 4 mm auf 5 bis 10 mm verlängert worden.

[0030] Fig. 6 zeigt eine vergrösserte Seitenansicht A5 des in Fig. 5 dargestellte Kodemarkenmusters 80 und der über dem Kodemarkenmuster 80 positionierten Sensorvorrichtung 81 der ersten erfindungsgemässen Ausführungsform der Einrichtung 8.

[0031] Zu erkennen sind die im Vergleich mit dem Stand der Technik verlängerten Kodemarken 83, die nun eine Länge λ_2 von mindestens 5 mm, vorzugsweise 6 bis 10 mm aufweisen. Trotz den ebenfalls vorhandenen gegenseitigen Beeinflussungen benachbarter Süd- und Nordpole, können sich dank der grösseren Längen der Kodemarken im Bereich ihrer Mitten Magnetfelder ausbilden, deren detektierbare Grenzen wesentlich grössere Höhen über den Kodemarken, typischerweise Höhen von 10 mm und mehr, erreichen. Dadurch wird es möglich, während des Aufzugsbetriebs die Abstände zwischen den aktiven Sensorflächen 850, 850' und den Ko-

demarken 83 von etwa 1 mm bis zu einem Maximalabstand $\beta_{2\max}$ von mehr als 5 mm variieren zu lassen. Sinnvollerweise wird die Sensorvorrichtung (81) so oberhalb der Kodemarken (83) geführt, dass ein Maximalabstand zwischen den Sensoren (85, 85') und den Kodemarken (83) von 75% der Breite δ der Kodemarken (83) nicht überschritten werden kann.

[0032] Fig. 7A zeigt einen in Längsrichtung (y-Richtung) des Kodemarkenmusters 80 betrachteten Querschnitt durch eine Kodemarke 83 eines Kodemarkenmusters 80 und die darüber angeordnete Sensorvorrichtung 81 entsprechend der in Fig. 5 dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung. In diesem Querschnitt sind vier im Sensorgehäuse 81.1 integrierte Sensoren 85, 85' mit ihren aktiven Sensorflächen 850, 850' zu erkennen. Der Abstand zwischen den Sensorflächen und den Kodemarken ist gegenüber der Einrichtung gemäss dem Stand der Technik um ca. 50%, d. h. von ca. 4 mm auf ca. 6 mm, vergrössert. Die beiden links der Mitte dargestellten Sensoren 85, 85' gehören zur Sensorgruppe 87 und die beiden rechts der Mitte dargestellten Sensoren 85, 85' gehören zur Sensorgruppe 88, wobei die beiden Sensorgruppen um eine Distanz U quer zur Spur der Kodemarken (in x-Richtung) voneinander beabstandet sind. In der in Fig. 7A gezeigten Position des Sensorgehäuses 81.1 liegen alle aktiven Sensorflächen 850, 850' der Sensoren innerhalb der durch die Kurve $\Delta 2$ symbolisierten Grenze der durch die Sensoren eindeutig erkennbaren Magnetfeldstärke (Vertrauensbereich in Querrichtung). Jede der beiden Sensorgruppen 87 und 88 kann in dieser gegenüber der Spur der Kodemarken 83 zentrierten Position des Sensorgehäuses 81.1 die vollständige kodierte Information über die aktuelle Position der Kabine 1 detektieren und an die Auswerteeinheit weiterleiten. Wie im Zusammenhang mit Fig. 2 begründet, sind die jeweils zu einer der beiden Sensorgruppen 87 und 88 gehörenden Sensoren 85 und 85' gegeneinander in Verfahrrichtung y um die halbe Länge $\lambda_2/2$ der Kodemarken versetzt platziert und in der hier beschriebenen Ausführungsform in jeweils zwei Sensorreihen 87.1, 87.1', bzw. 88.1, 88.1' pro Sensorgruppe 87, 88 angeordnet. Diese Anordnung wurde gewählt, weil bei dieser Ausführungsform das Verhältnis zwischen der Länge λ_2 der Kodemarken 83 und der Länge LS2 der Sensoren eine Reihenanzahl der Sensoren 85 und 85' nicht zulässt.

[0033] Fig. 7B zeigt den Querschnitt gemäss Fig. 7A, wobei die Sensorvorrichtung 81 um Δx quer zur Verfahrrichtung gegenüber der Spur des Kodemarkenmusters 80 versetzt positioniert ist. Bei der gezeigten Versetzung um mehr als 30% der Breite δ der Kodemarken liegen die Sensorflächen der Sensoren 85, 85' der Sensorgruppe 88 ausserhalb der durch die Kurve $\Delta 2$ markierten Grenze der für die Sensoren erkennbaren Magnetfeldstärken und sind daher nicht mehr wirksam. Die Sensorflächen der Sensoren 85, 85' der Sensorgruppe 87 liegen jedoch noch immer innerhalb der genannten Grenze und verleihen der Sensorvorrichtung und damit

der gesamten erfindungsgemässen Einrichtung selbst bei der dargestellten extremen Versetzung noch die volle Funktionsfähigkeit.

Die Auswerteeinheit 82 kombiniert dabei die unterschiedliche Information, die die beiden Sensorgruppen in der dargestellten Situation liefern, zu einer Information, die die effektive aktuelle Position der Kabine (1) repräsentiert.

Es ist leicht erkennbar, dass mit der gezeigten Sensoranordnung die Anforderungen an das Führungssystem, das die Sensoreinheit 81 gegenüber dem Kodemarkenmuster 80 führt, stark reduziert werden können.

[0034] Fig. 8 zeigt eine zweite erfindungsgemässe Ausführungsform einer Einrichtung 8 zur Ermittlung der Kabinenposition. Dargestellt sind wiederum ein im Aufzugsschacht ortsfest angebrachtes einspuriges Kodemarkenmuster 80 mit Kodemarken der Länge λ_3 , eine Sensorvorrichtung 81 mit einer Anzahl in einem Sensorgehäuse 81.1 integrierter, das Kodemarkenmuster 80 abtastender Sensoren 85, 85', sowie eine Auswerteeinheit 82. Erfindungsgemäss enthält auch diese Sensorvorrichtung 81 zwei komplette Sensorgruppen 87, 88. Jede der beiden Sensorgruppen umfasst Sensoren 85 und gegenüber diesen in Verfahrrichtung y um jeweils die halbe Länge ($\lambda_3/2$) einer Codemarke versetzte Sensoren 85', wobei bei der vorliegenden Ausführungsvariante alle jeweils einer der Sensorgruppen 87, 88 zugeordneten Sensoren 85 und 85' auf einer einzigen Sensorspur 87.1, 88.1 angeordnet sind. Letzteres ist in diesem Fall möglich, weil das Verhältnis zwischen der Länge λ_3 der Kodemarken 83 und der Länge LS3 der Sensoren eine Reihenanzahl der Sensoren 85 und 85' zulässt.

Jede der beiden kompletten Sensorgruppen 87, 88 hat im Wesentlichen die gleichen Funktionen, wie die Sensorgruppe gemäss dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik und ist in der Lage, die vollständige Information über die aktuelle Position der Kabine 1 zu erfassen, sofern die aktiven Sensorflächen 850, 850' ihrer Sensoren 85, 85' sich innerhalb der Grenzen erkennbarer Magnetfeldstärke über den Kodemarken befinden. Bei der hier beschriebenen Ausführungsform der Erfindung ist die Länge λ_3 der Kodemarken 83 - im Vergleich mit denjenigen aus dem genannten Stand der Technik - von ca. 4 mm auf 6 bis 10 mm verlängert worden.

[0035] Fig. 9 zeigt eine vergrösserte Seitenansicht A8 des in Fig. 8 dargestellten Kodemarkenmusters 80 und der über dem Kodemarkenmuster 80 positionierten Sensorvorrichtung 81 der zweiten erfindungsgemässen Ausführungsform der Einrichtung 8. Zu erkennen sind die im Vergleich mit dem Stand der Technik verlängerten Kodemarken 83, die nun eine Länge λ_3 von mindestens 6 mm, vorzugsweise 7 bis 10 mm aufweisen. Trotz den ebenfalls vorhandenen gegenseitigen Beeinflussungen benachbarter Süd- und Nordpole, können sich dank der grösseren Längen der Kodemarken im Bereich ihrer Mit-

Kodemarken, typischerweise Höhen von mehr als 10 mm, erreichen. Dadurch wird es möglich, während des Aufzugsbetriebs die Abstände zwischen den aktiven Sensorflächen 850, 850' und den Kodemarken 83 von etwa 1 mm bis zu einem Maximalabstand β_{3max} von mehr als 6 mm variieren zu lassen. Effektiv kann der Maximalabstand β_{3max} dabei bis zu 100% der Breite δ der Kodemarken erreichen.

[0036] Aus Fig. 9 ist auch erkennbar, dass bei dem vorliegenden Verhältnis zwischen der Länge λ_3 der Kodemarken 83 und der Länge LS3 der Sensoren 85, 85' die jeweils einer Sensorgruppe 87, 88 zugeordneten Sensoren 85 und 85' in einer einzigen Sensorreihe und mit ausreichendem Abstand in das Sensorgehäuse 81.1 integriert werden können.

[0037] Fig. 10A zeigt einen in Längsrichtung (y-Richtung) des Kodemarkenmusters 80 betrachteten Querschnitt durch eine Kodemarke 83 eines Kodemarkenmusters 80 und die darüber angeordnete Sensorvorrichtung 81, entsprechend der in Fig. 8 dargestellten zweiten Ausführungsform der Erfindung. In diesem Querschnitt sind zwei im Sensorgehäuse 81.1 integrierte Sensoren 85, 85' mit ihren aktiven Sensorflächen 850, 850' zu erkennen. Der links der Mitte dargestellte Sensor 85, 85' gehört zur Sensorgruppe 87 und der rechts der Mitte dargestellte Sensoren 85, 85' gehört zur Sensorgruppe 88, wobei die beiden Sensorgruppen um eine Distanz U quer zur Spur der Kodemarken (in x-Richtung) voneinander beabstandet sind. In dem in Fig. 10A gezeigten, über der Spur der Kodemarken 83 zentrierten Sensorgehäuse 81.1 liegen alle aktiven Sensorflächen 850, 850' der Sensoren 85, 85' innerhalb der durch die Kurve Δ_3 symbolisierten Grenze der durch die Sensoren eindeutig erkennbaren Magnetfeldstärke quer zur Spur der Kodemarken (Vertrauensbereich in Querrichtung).

In der hier beschriebenen Ausführungsform sind die jeweils zu einer der beiden Sensorgruppen 87 und 88 gehörenden Sensoren 85 und 85' gegeneinander in Verfahrrichtung y um die halbe Länge $\lambda_3/2$ der Kodemarken versetzt platziert (wie im Zusammenhang mit Fig. 2 begründet) und in jeweils einer einzigen Sensorreihe 87.1, bzw. 88.1 pro Sensorgruppe 87, 88 angeordnet. Diese Anordnung lässt sich bei der vorliegenden Ausführungsform deshalb realisieren, weil das Verhältnis zwischen der Länge λ_3 der Kodemarken 83 und der Länge LS3 der Sensoren eine Reihenanzahl der Sensoren 85 und 85' jeder Sensorgruppe 87, 88 zulässt. Mit dieser Anordnung der Sensoren wird bei dieser Ausführungsform der quer zur Verfahrrichtung gemessene Abstand zwischen den aktiven Sensorflächen 850, 850' der äusseren Sensoren wesentlich geringeren als bei der Einrichtung gemäss den Fig. 5 bis 7B. Dies ermöglicht es, noch grössere Abstände zwischen den aktiven Sensorflächen 850, 850' und den Kodemarken 83, zu realisieren.

Jede der beiden Sensorgruppen 87 und 88 kann in dieser gegenüber der Spur der Kodemarken 83 zentrierten Position des Sensorgehäuses 81.1 die vollständige kodierte

Information über die aktuelle Position der Kabine 1 detektieren und an die Auswerteeinheit weiterleiten.

[0038] Fig. 10B zeigt den Querschnitt gemäss Fig. 10A, wobei die Sensorvorrichtung 81 um Δx quer zur Verfahrrichtung gegenüber der Spur der Kodemarken 83 versetzt positioniert ist. Bei der gezeigten extremen Versetzung um mehr als 30% der Breite δ der Kodemarken liegen die Sensorflächen 850, 850' der Sensoren 85, 85' der Sensorgruppe 88 ausserhalb der durch die Kurve $\Delta 3$ markierten Grenze der für die Sensoren erkennbaren Magnetfeldstärken und sind daher nicht mehr wirksam. Die Sensorflächen der Sensoren 85, 85' der Sensorgruppe 87 liegen jedoch noch immer innerhalb der genannten Grenze und verleihen der Sensorvorrichtung und damit der gesamten erfindungsgemässen Einrichtung selbst bei der dargestellten extremen Versetzung noch die volle Funktionsfähigkeit.

Die Auswerteeinheit 82 kombiniert dabei die unterschiedliche Information, die die beiden Sensorgruppen in der dargestellten Situation liefern, zu einer Information, die die effektive aktuelle Position der Kabine (1) repräsentiert.

Es ist leicht erkennbar, dass mit der gezeigten Sensoranordnung ein optimales Verhältnis zwischen dem maximal zulässigen Abstand der Sensorflächen zu den Kodemarken und der zulässigen Versetzung der Sensorvorrichtung gegenüber der Spur der Kodemarken eingestellt werden kann, und dass dadurch die Anforderungen an die Genauigkeit des Führungssystems, das die Sensoreinheit 81 gegenüber dem Kodemarkenmuster 80 führt, stark reduziert werden können.

Zum Kodemarkenmuster:

[0039] Das Kodemarkenmuster 80 besteht aus einer Vielzahl auf einem Träger 84 aufgebrachten Kodemarken 83. Vorteilhafterweise haben die Kodemarken hohe Koerzitivfeldstärken. Der Träger 84 ist beispielsweise ein Stahlband von 1 mm Trägerdicke und 10 mm Trägerbreite. Die Kodemarken 83 können bspw. Abschnitte eines Kunststoffbands sein, welches magnetisierbare Partikel enthält. Die Markendicke kann bspw. 1 mm und die Markenbreite $\delta = 10$ mm sein. Die Kodemarken 83 sind auf dem Träger 84 in Längsrichtung y hintereinander in gleichen Abständen angeordnet und bilden gleichlange rechteckige Abschnitte. Die Längsrichtung y entspricht der Verfahrrichtung y gemäss Fig. 1. Die Kodemarken 83 sind entweder als Südpol oder Nordpol magnetisiert. Vorteilhafterweise sind sie bis zur Sättigung magnetisiert. Für Eisen als magnetisches Material der Kodemarken beträgt die Sättigungsmagnetisierung 2.4T. Die Kodemarken weisen eine gegebene Signalstärke auf, bspw. werden sie mit einer bestimmten Magnetisierung von ± 10 mT hergestellt. Ein Südpol bildet ein negatives Magnetfeld und ein Nordpol ein positiv orientiertes Magnetfeld aus. Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung lassen sich natürlich auch anders dimensionierte Kodemarkenmuster mit breiteren oder schmalen Marken-

breiten, sowie dickeren oder dünneren Markendicken verwenden. Auch lassen sich neben Eisen als magnetisches Material für die Kodemarken auch beliebige andere industriell bewährte und kostengünstige magnetische Materialien, bspw. seltene Erden wie Neodym, Samarium, usw., oder magnetische Legierungen oder oxydische Werkstoffe oder polymergebundene Magnete, usw. verwenden.

[0040] Zur Markendimension: Die Unterschiede der Kodemarkenmuster 80 in den Ausführungsformen der Einrichtung 8 zur Ermittlung der Kabinenposition bestehen darin, dass in der Ausführungsform aus dem Stand der Technik gemäss Fig. 2 die Markenlänge $\lambda_1 = 4$ mm beträgt, während bei der Weiterentwicklung gemäss Fig. 5, 6, 7 und in der erfindungsgemässen Ausführungsform gemäss Fig. 8, 9, 10 die Markenlänge $\lambda_2 > 5$ mm (vorzugsweise 6 mm, bzw. 7 mm) beträgt. Die Kodemarken 83 in der Weiterentwicklung und in der erfindungsgemässen Ausführungsform sind somit länger als die Kodemarken 83 aus dem Stand der Technik.

[0041] Zur Sensorvorrichtung: Die Sensorvorrichtung 81 tastet die Magnetfelder der Kodemarken 83 in Längsrichtung y gesehen mit einer Vielzahl von im gleichen Abstand zueinander angeordneten Sensoren 85, 85' ab. Die in den drei Ausführungsformen der Einrichtung 8 zur Ermittlung der Kabinenposition verwendeten Sensoren 85, 85' sind von den mechanischen Abmessungen und der Empfindlichkeit her gesehen, identisch. Vorzugsweise werden für die Sensoren 85, 85' kostengünstige und einfach ansteuerbare und auslesbare Hall-sensoren verwendet. Die Sensoren 85, 85' bilden bspw. gleichlange rechteckige Abschnitte mit einer Breitseite von 3 mm und einer Schmalseite von 2 mm. Bspw. sind die Sensoren 85, 85' geträgerte Sensoren, bei denen ein Träger die Breitseite und die Schmalseite begrenzt und die eigentliche Sensorfläche 850, 850' eine bedeutend kleinere Abmessung von bspw. 1 mm² aufweist. Bei Hall-Sensoren ist die Sensorfläche 850, 850' typischerweise zentral mittig im Inneren der Sensoren angeordnet. Die Sensoren 85, 85' erfassen über die Sensorfläche 850, 850' die Magnetfelder der Kodemarken 83 als Sensorsignale. Je stärker die Signalstärke der Kodemarken 83 ist, desto kräftiger ist das Sensorsignal der Sensoren 85, 85'. Typische Empfindlichkeiten von Hall-Sensoren betragen 150V/T. Die Sensoren 85, 85' geben für die als analoge Spannungen erfassten Magnetfelder der Kodemarken 83 binäre Informationen aus. Für einen Südpol geben sie einen Bit-Wert "0" aus und für einen Nordpol geben sie einen Bit-Wert "1" aus. Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung kann der Fachmann aber auch andere magnetische Sensoren wie Spulen einsetzen. Auch kann er anders dimensionierte Sensoren mit breiteren oder schmalen Breitseiten, sowie breiteren oder schmalen Schmalseiten verwenden. Auch kann der Fachmann empfindlichere, oder weniger empfindliche Hall-Sensoren einsetzen.

[0042] Zur Kodierung: Das Kodemarkenmuster 80 weist eine binäre Pseudozufallskodierung auf. Die binäre

Pseudozufallskodierung umfasst lückenlos hintereinander angeordnete Sequenzen mit n Bit-Werten "0" oder "1". Bei jedem Weiterrücken um einen Bit-Wert in der binären Pseudozufallskodierung stellt sich eine neue n -stellige Sequenz mit Bit-Werten "0" oder "1" ein. Eine solche Sequenz von n hintereinander liegenden Bit-Werten wird als Kodewort bezeichnet. Bspw. wird ein Kodewort mit einer 13-stelligen Sequenz verwendet. Bei gleichzeitiger Abtastung von jeweils dreizehn aufeinander folgenden Kodemarken 83 des Kodemarkenmusters 80 wird die 13-stellige Sequenz eindeutig und ohne Wiederholung von Kodewörtern ausgelesen. Dementsprechend umfasst die Sensorvorrichtung 81 zum Lesen der Kodewörter dreizehn Sensoren 85, 85'. Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung kann der Fachmann natürlich Sensorvorrichtungen mit mehr oder weniger langen Kodewörtern und dementsprechend mehr oder weniger Sensoren realisieren. Auch ist es möglich, eine so genannte Manchester-Kodierung zu realisieren, die dadurch entsteht, dass bei einer pseudozufallskodierten Bitsequenz, nach jeder Südpol-Kodemarke eine inverse Nordpol-Kodemarke angefügt wird und umgekehrt. Die dadurch erzwungenen Nulldurchgänge des Magnetfelds nach höchstens jeder zweiten Kodemarke dienen insbesondere der Anwendung einer Interpolationseinrichtung, die eine höhere Auflösung der Positionsmessung ermöglicht. Für die Interpolationseinrichtung sind zusätzliche Sensoren in der Sensorvorrichtung integriert. Das Interpolationsverfahren ist jedoch im Zusammenhang mit der Erfindung nicht von Belang. Die Kombination der pseudozufallskodierung mit der beschriebenen Manchester-Kodierung hat zur Folge, dass die Sensoren der Sensorvorrichtung mit einer Teilung angeordnet sein müssen, die einer doppelten Länge der Kodemarken (2λ) entspricht.

[0043] Zum Vertrauensbereich: Die Magnetfelder sind durch gebogene Pfeile oberhalb der Kodemarken dargestellt. Die Signalstärke der Kodemarken 83 ist in der Mitte der Kodemarken 83 am stärksten und nimmt zu den Rändern der Kodemarken 83 hin ab. Auch nimmt die Signalstärke der Kodemarken 83 von einem gewissen Abstand oberhalb der Kodemarken 83 weg ab. Ein Bereich mit genügend starken Magnetfeldern oberhalb der Kodemarken 83, in welchem die Kodemarken 83 von der Sensorvorrichtung 81 sicher und zuverlässig abtastbar sind, wird Vertrauensbereich genannt. Der Vertrauensbereich wird durch die Signalstärke der Kodemarken 83, die Dimension der Kodemarken 83 sowie durch die Empfindlichkeit der Sensoren 85, 85' bestimmt. Die Sensorflächen 850, 850' der Sensoren 85, 85' müssen mit einem Spiel von bspw. ± 1 mm im Vertrauensbereich liegen, um eine gültige Information liefern zu können. Die Kurve $\Lambda 1$ begrenzt den Vertrauensbereich in Längsrichtung y der Einrichtung 8 zur Ermittlung der Kabinenposition nach dem Stand der Technik gemäss Fig. 2, 3, 4. Die Kurven $\Lambda 2$, $\Lambda 3$ begrenzen den Vertrauensbereich in Längsrichtung y der Einrichtungen 8 zur Ermittlung der Kabinenposition gemäss den in den Fig. 5 - 10B darge-

stellten erfindungsgemässen Ausführungsformen.

[0044] Bei der Ausführungsform nach dem Stand der Technik (Fig. 2, 3, 4) sind die Längen $\lambda 1$ der Kodemarken 83 geringer als die Längen $\lambda 2$, $\lambda 3$ bei den erfindungsgemässen Ausführungsformen nach Fig. 5 - 10B. Aus diesem Grund ist die Höhe der Kurve $\Lambda 1$ niedriger als die Höhe der Kurven $\Lambda 2$, $\Lambda 3$. Die kürzeren Kodemarken 83 aus dem Stand der Technik gemäss Fig. 2, 3, 4 haben eine niedrigere effektive Signalstärke und somit einen niedrigeren Vertrauensbereich. Die Verluste der Signalstärke der Kodemarken 83 mit einer kurzen Markenlänge $\lambda 1 = 4$ mm gemäss Fig. 2, 3, 4 sind so hoch, dass die Sensoren 85, 85' in einem niedrigen Abstand von lediglich 3 mm oberhalb der Kodemarken 83 angeordnet werden müssen. Die Anordnung der Sensoren 85, 85' gemäss Fig. 2, 3, 4 ist somit durch die Signalstärke limitiert, da die Sensorflächen 850, 850' mit einem Spiel von ± 1 mm im Vertrauensbereich zu liegen haben.

[0045] Im Unterschied dazu ist in den beiden erfindungsgemässen Ausführungsformen gemäss Fig. 5 - 10B die Markenlänge $\lambda 2$, $\lambda 3$ grösser als 5 mm, vorzugsweise 6 - 10 mm, so dass Verluste der Signalstärke der Kodemarken 83 vermieden werden, was sich in einem grösseren Vertrauensbereich äussert. Dieser grosse Vertrauensbereich ermöglicht es, die Sensoren 85 nicht in einem durch die Signalstärke limitierten Abstand, sondern in einem durch das Führungssystem bestimmten Abstand oberhalb der Kodemarken 83 anzuordnen. Somit können die Sensoren 85, 85' in einem grossem Abstand von mehr als 6 mm oberhalb der Kodemarken 83 angeordnet werden. Eine weitere Verlängerung der Markenlänge bewirkt keine weitere Erhöhung des Vertrauensbereiches.

Aus den Fig. 4, 7A, 10A ist erkennbar, dass auch quer zur Spur der Kodemarken gegebene Vertrauensbereiche zu beachten sind, deren Höhe mit abnehmender Distanz zu den Rändern der Kodemarken 83 abnimmt. In den genannten Fig. 4, 7A, 10A sind diese Vertrauensbereiche in Querrichtung jeweils durch die Kurven $\Lambda 1$, bzw. $\Lambda 2$, $\Lambda 3$ symbolisiert, die die Grenzen der durch die Sensoren eindeutig erkennbaren Magnetfeldstärke markieren.

[0046] Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung kann der Fachmann natürlich andere Kodemarkenmuster und entsprechend ausgebildete Sensorvorrichtungen realisieren. So könnten beispielsweise mehr als zwei parallel angeordnete Sensorgruppen in die Sensorvorrichtung integriert werden, um die zulässige Versetzung zwischen der Sensorvorrichtung und dem Kodemarkenmuster weiter zu erhöhen.

Es sind auch andere physikalische Prinzipien zur Darstellung einer Längenkodierung denkbar. Bspw. können die Kodemarken unterschiedliche Dielektrizitätszahlen aufweisen, die von einer kapazitive Effekte erfassende Sensorvorrichtung gelesen werden. Auch ist ein reflexives Kodemarkenmuster möglich, bei dem je nach Wertigkeit der einzelnen Kodemarken mehr oder weniger viel reflektiertes Licht von einer Reflexlicht erfassenden Sen-

sorvorrichtung erfasst wird.

Patentansprüche

1. Aufzuganlage (10) mit mindestens einer Kabine (1) und mindestens einer Einrichtung (8) zur Ermittlung einer Kabinenposition, wobei

- die Einrichtung (8) ein Kodemarkenmuster (80), eine Sensorvorrichtung (81) und eine die Signale der Sensorvorrichtung auswertende Auswerteeinheit (82) aufweist,
- das Kodemarkenmuster (80) längs der Verfahrstrecke der Kabine (1) angebracht ist, und aus einer Vielzahl von in einer einzigen Spur angeordneten Kodemarken (83) besteht,
- die Sensorvorrichtung (81) an der Kabine (1) angebracht ist und die Kodemarken (83) mit Sensoren (85, 85') berührungslos abtastet,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Sensorvorrichtung (81) mindestens zwei Sensorgruppen (87, 88) mit je einer Anzahl von Sensoren (85, 85') enthält, wobei die Sensorgruppen (87, 88) die Kodemarken redundant abtasten.

2. Aufzuganlage (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorgruppen (87, 88) um eine Distanz U quer zur Spur der Kodemarken (83) voneinander beabstandet sind.
3. Aufzuganlage (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanz U, um welche die Sensorgruppen (87, 88) quer zur Spur der Kodemarken (83) voneinander beabstandet sind, so gewählt ist, dass mindestens die Sensoren (85, 85') einer der beiden Sensorgruppen (87, 88) die vollständige Information über die aktuelle Position der Kabine (1) liefern, sofern die quer zur Spur der Kodemarken (83) gemessene Abweichung der aktuellen Position der Sensorvorrichtung (81) von ihrer gegenüber der Spur der Kodemarken (83) zentrierten Position einen Wert von 25%, vorzugsweise von 30% der Breite (δ) der Kodemarken (83) nicht überschreitet.
4. Aufzuganlage (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Distanz U, um welche die Sensorgruppen (87, 88) quer zur Spur der Kodemarken (83) voneinander beabstandet sind, so gewählt ist, dass die Sensoren beider Sensorgruppen (87, 88) die vollständige Information über die aktuelle Position der Kabine (1) liefern, sofern die quer zur Spur der Kodemarken (83) gemessene Abweichung der aktuellen Position der Sensorvorrichtung (81) von ihrer gegenüber der Spur der Kodemarken zentrierten Position einen Wert von

10%, vorzugsweise 15% der Breite δ der Kodemarken (83) nicht überschreitet.

5. Aufzuganlage (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils einer Sensorgruppe (87, 88) zugeordneten Sensoren (85, 85') in zwei parallel zur Spur der Kodemarken (83) verlaufenden Sensorspuren (87.1, 87.1', 88.1, 88.1') angeordnet sind.
6. Aufzuganlage (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils einer Sensorgruppe (87, 88) zugeordneten Sensoren (85, 85') in einer einzigen, parallel zur Spur der Kodemarken (83) verlaufenden Sensorspur (87.1, 88.1) angeordnet sind.
7. Aufzuganlage (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Signale der Sensoren verarbeitende Auswerteeinheit (82) so ausgelegt ist, dass sie, wenn die beiden Sensorgruppen (87, 88) infolge einer Abweichung der aktuellen Position der Sensorvorrichtung (81) von ihrer gegenüber der Spur der Kodemarken zentrierten Position unterschiedliche Information liefern, die unterschiedliche Information zu einer Information kombiniert, die die effektive aktuelle Position der Kabine (1) repräsentiert.
8. Aufzuganlage (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Signale der Sensoren (85, 85') verarbeitende Auswerteeinheit (82) so ausgelegt ist, dass sie die von den beiden Sensorgruppen (87, 88) empfangenen Signale vergleicht und eine Information speichert oder anzeigt, wenn die empfangenen Signale über einen definierten Zeitraum oder während einer definierten Anzahl von Fahrten der Kabine (1) voneinander abweichen.
9. Aufzuganlage (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kodemarkenmuster (80) eine Vielzahl von Kodemarken (83) mit einer Markenlänge $\lambda > 5$ mm umfasst.
10. Aufzuganlage (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (85, 85') so oberhalb der Kodemarken (83) geführt sind, dass ein Maximalabstand zwischen den Sensoren (85, 85') und den Kodemarken (83) von 100% der Breite δ der Kodemarken (83) nicht überschritten wird.
11. Verfahren zum Betreiben einer Aufzuganlage (10) mit mindestens einer Kabine (1) und mindestens einer Einrichtung (8) zur Ermittlung einer Kabinenposition, wobei
 - ein Kodemarkenmuster (80), das längs der

Verfahrsstrecke der Kabine (1) angebracht ist, und aus einer Vielzahl von in einer einzigen Spur angeordneten Kodemarken (83) besteht, durch eine an der Kabine (1) angebrachte Sensorvorrichtung (81) abgetastet wird,
- die Kabinenposition durch eine Auswerteeinheit (82) aus den Signalen der Sensorvorrichtung (81) ermittelt wird,

5

dadurch gekennzeichnet, dass

10

- das Kodemarkenmuster 80 durch mindestens zwei in der Sensorvorrichtung (81) integrierten, um eine Distanz U quer zur Spur der Kodemarken voneinander beabstandeten Sensorgruppen (87, 88) abgetastet wird, wobei jede der Sensorgruppen (87, 88) das Kodemarkenmuster 80 mittels einer Anzahl von Sensoren (85, 85') abtastet, die in mindestens einer parallel zur Spur der Kodemarken (83) verlaufenden Sensorspur (87.1, 87.1', 88.1, 88.1') angeordnet sind,

15

20

- mindestens die Sensoren (85, 85') einer der beiden Sensorgruppen (87, 88) die vollständige Information über die aktuelle Position der Kabine (1) liefern, sofern eine quer zur Spur der Kodemarken gemessene Abweichung der aktuellen Position der Sensorvorrichtung (81) von ihrer gegenüber der Spur der Kodemarken (83) zentrierten Position einen Maximalwert (Δx) nicht überschreitet.

25

30

35

40

45

50

55

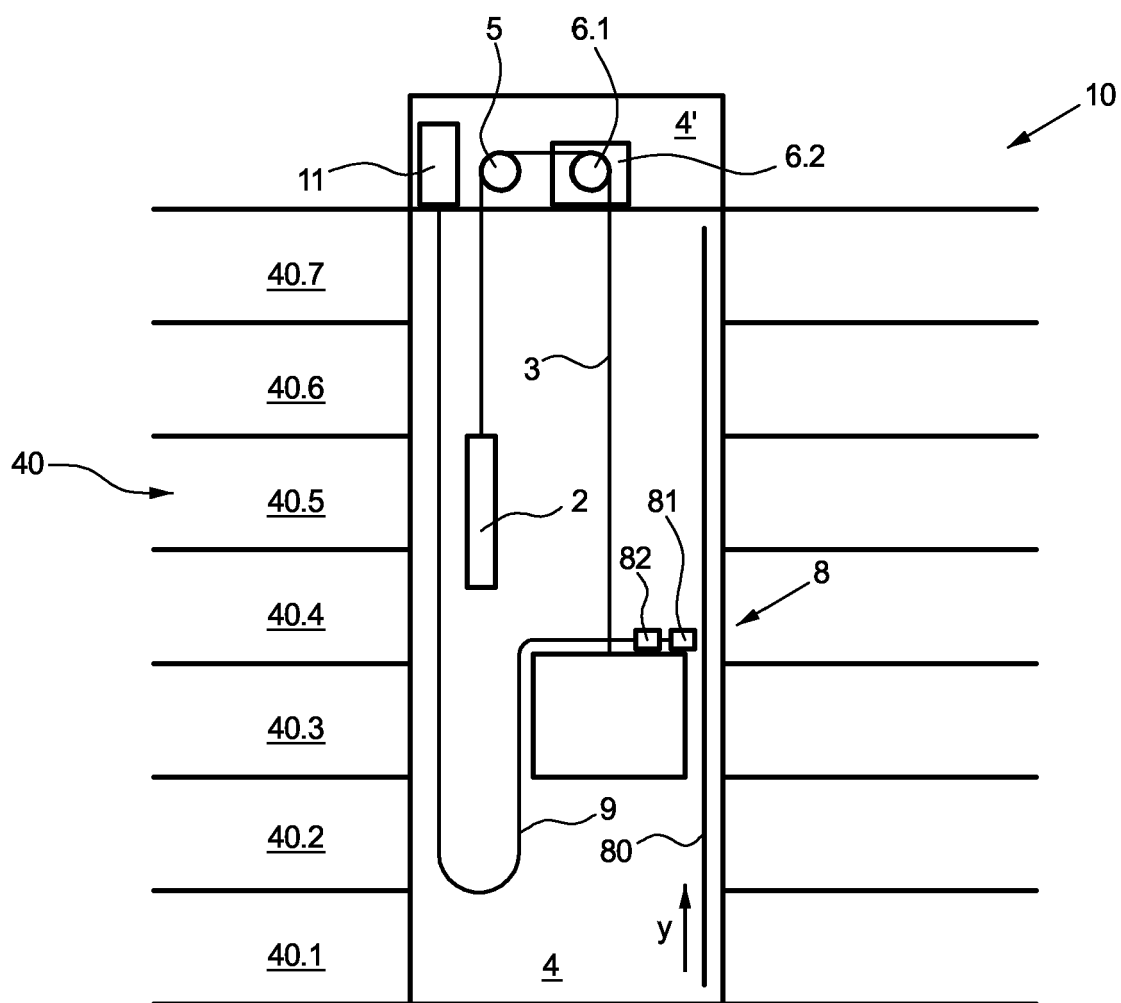


Fig. 1

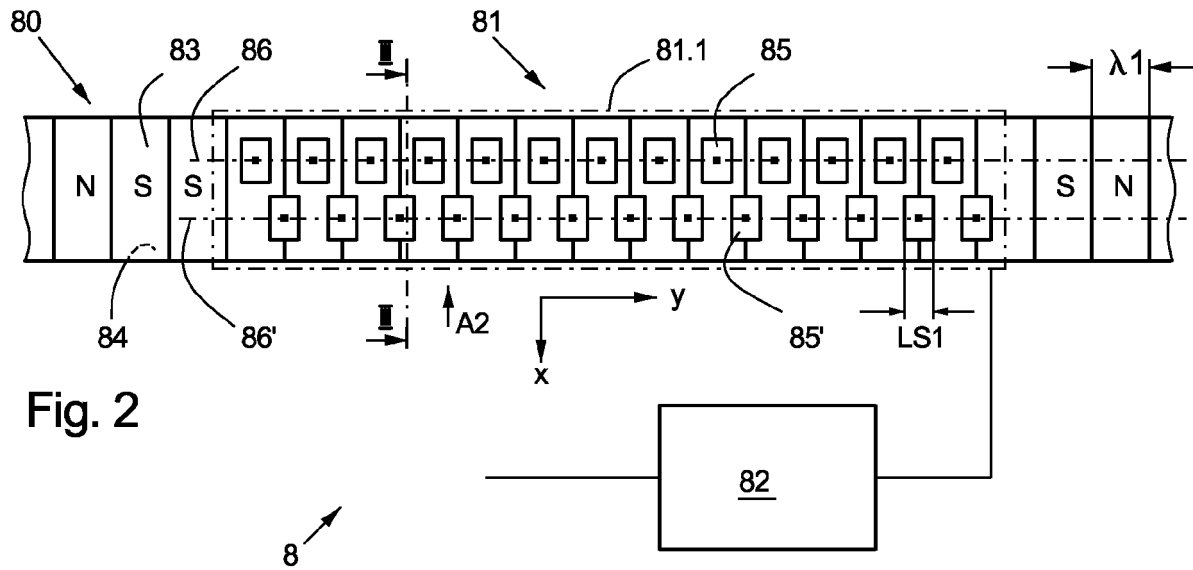


Fig. 3
(View A2)

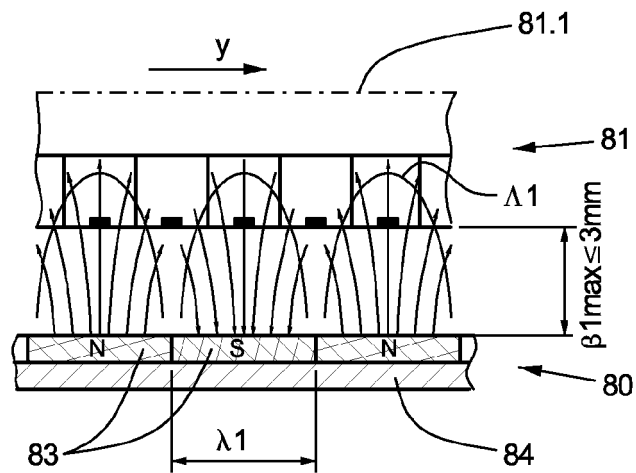
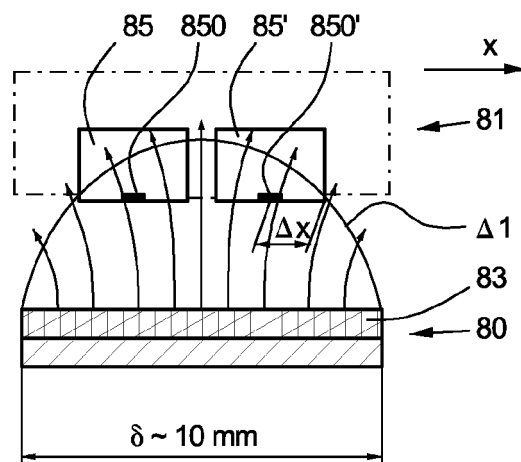


Fig. 4
(Section III - III)



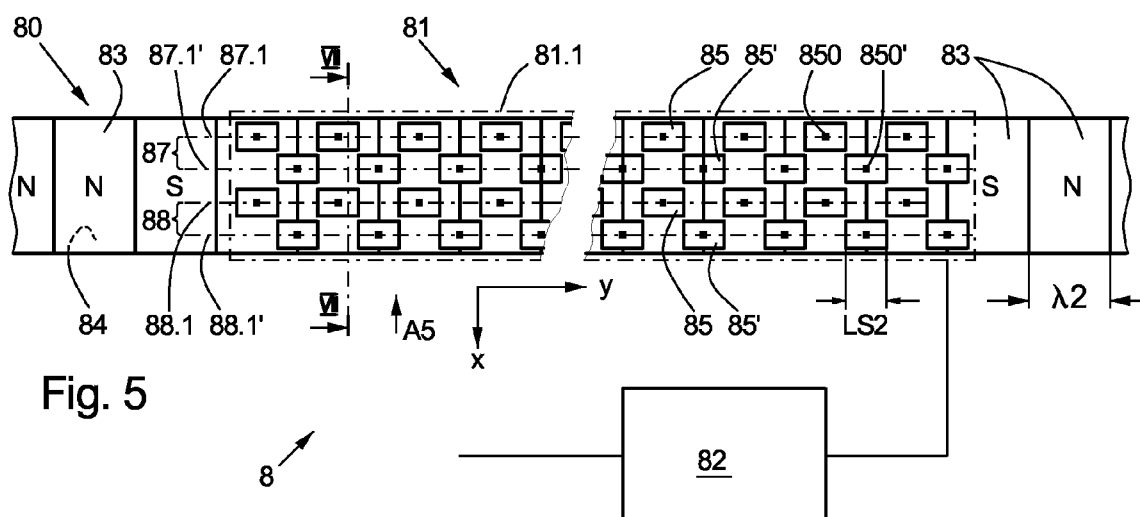


Fig. 5

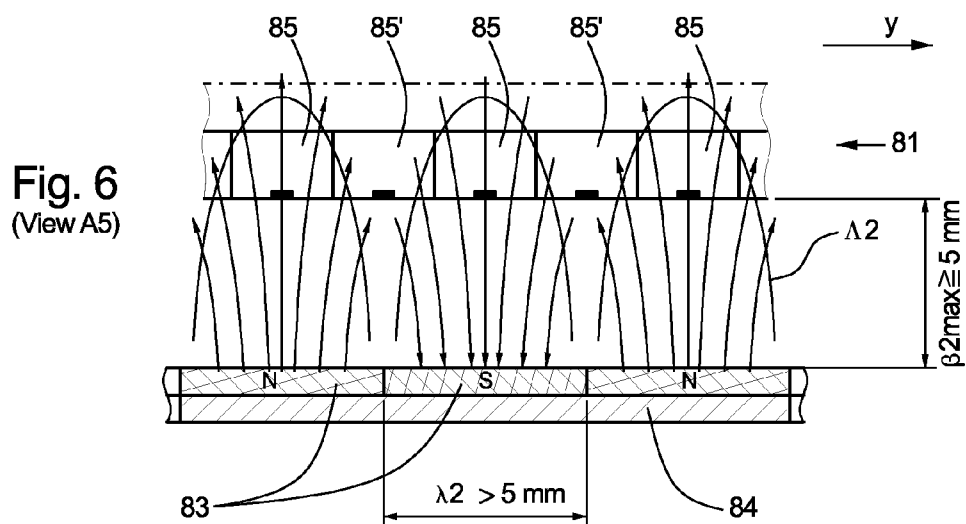


Fig. 6
(View A5)

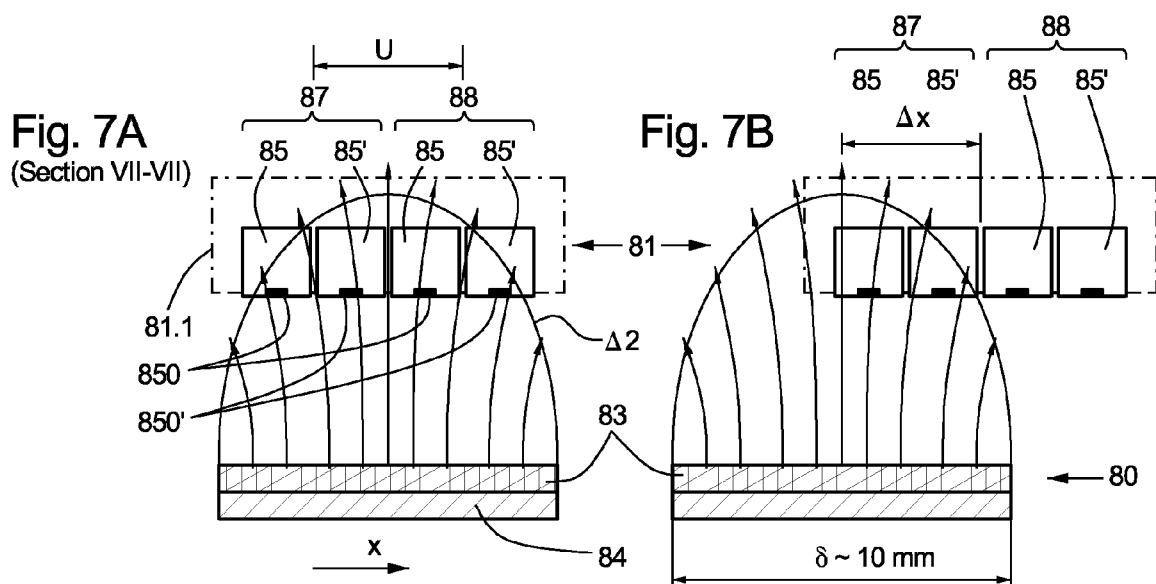
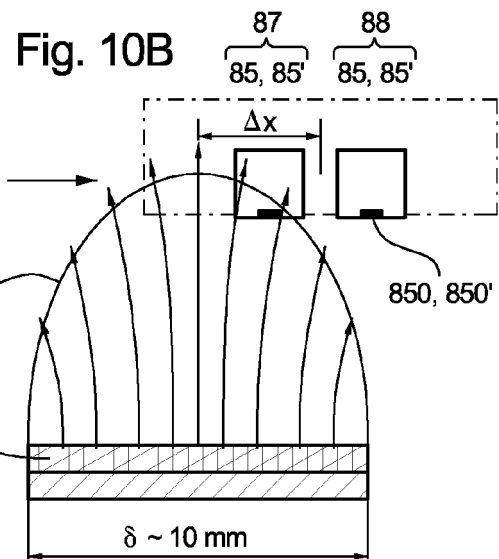
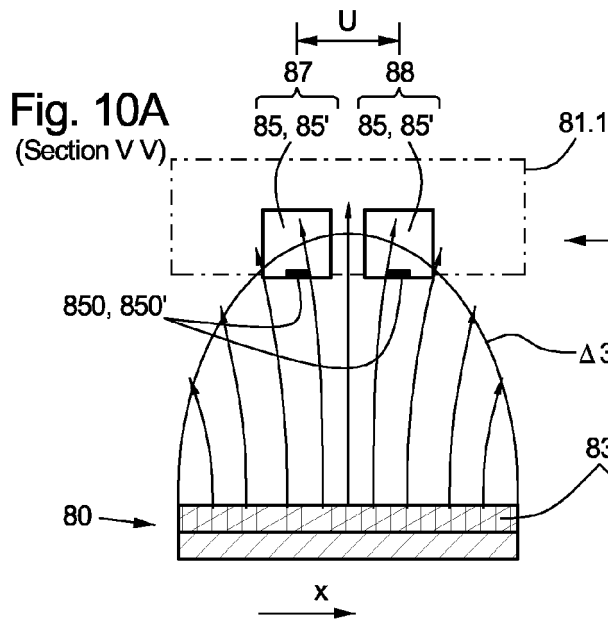
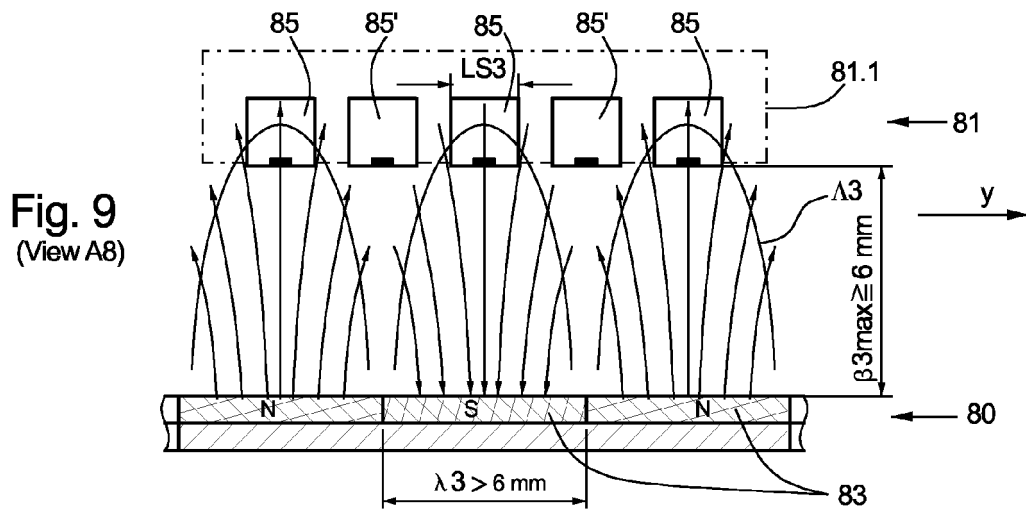
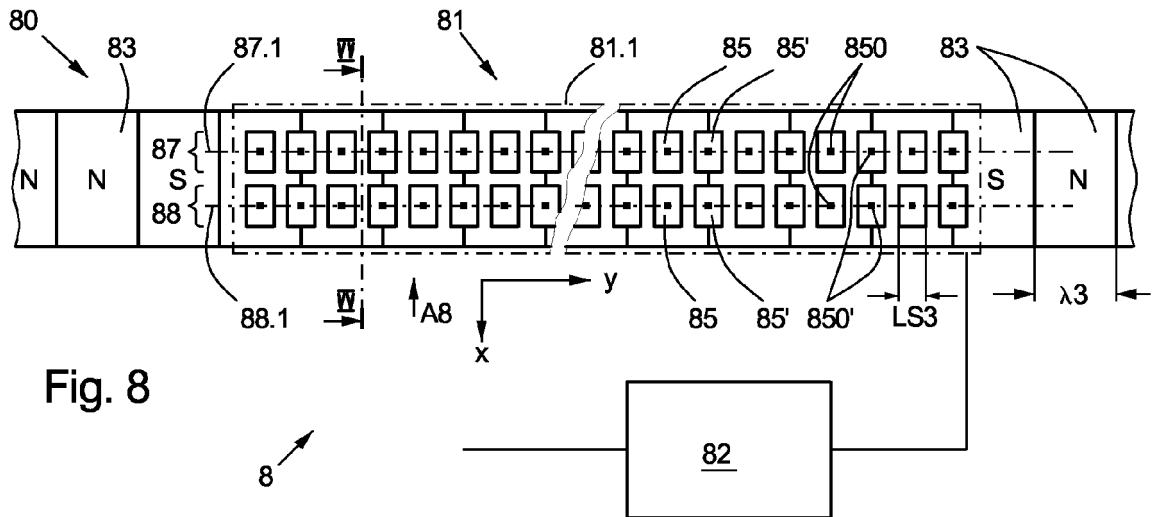


Fig. 7A
(Section VII-VII)

Fig. 7B





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 7291

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 648 645 A (ARPAGAU CHRISTIAN ET AL) 15. Juli 1997 (1997-07-15) * Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 30; Abbildung 2 *	1,2,5,6,11	B66B1/34
X	US 4 433 756 A (HUSSON ALAN L ET AL) 28. Februar 1984 (1984-02-28) * das ganze Dokument *	1,11	
A	US 4 434 874 A (CAPUTO WILLIAM R) 6. März 1984 (1984-03-06) * das ganze Dokument *	1-11	
A	US 5 135 081 A (WATT RICHARD E ET AL) 4. August 1992 (1992-08-04) * das ganze Dokument *	1-11	
A	EP 0 661 228 A (KONE OY) 5. Juli 1995 (1995-07-05) * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2006	Prüfer Trimarchi, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 7291

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5648645 A	15-07-1997	AU 702033 B2	11-02-1999
		AU 3792595 A	23-05-1996
		BR 9505214 A	16-09-1997
		CA 2161291 A1	19-05-1996
		CN 1131121 A	18-09-1996
		DE 59510226 D1	11-07-2002
		EP 0712804 A1	22-05-1996
		ES 2177599 T3	16-12-2002
		FI 955518 A	19-05-1996
		HK 1012324 A1	17-01-2003
		JP 8240607 A	17-09-1996
		SG 46957 A1	20-03-1998
		ZA 9509799 A	04-02-1997
US 4433756 A	28-02-1984	AU 561262 B2	07-05-1987
		AU 1192483 A	15-09-1983
		BR 8301122 A	22-11-1983
		CA 1191631 A1	06-08-1985
		ES 8402796 A1	16-05-1984
		FR 2523105 A1	16-09-1983
		GB 2119541 A	16-11-1983
		JP 1898720 C	23-01-1995
		JP 6020986 B	23-03-1994
		JP 58216873 A	16-12-1983
		MX 153347 A	29-09-1986
US 4434874 A	06-03-1984	AU 552334 B2	29-05-1986
		AU 1194283 A	15-09-1983
		BR 8301151 A	22-11-1983
		CA 1188438 A1	04-06-1985
		ES 8406975 A1	16-11-1984
		FR 2523104 A1	16-09-1983
		GB 2119963 A	23-11-1983
		JP 58167369 A	03-10-1983
		MX 153413 A	07-10-1986
US 5135081 A	04-08-1992	KEINE	
EP 0661228 A	05-07-1995	AT 164144 T	15-04-1998
		AU 676961 B2	27-03-1997
		AU 8174494 A	06-07-1995
		BR 9405283 A	19-09-1995
		CA 2139142 A1	29-06-1995
		CN 1112514 A	29-11-1995
		DE 69409084 D1	23-04-1998
		DE 69409084 T2	02-07-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

