

(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
26. Februar 2009 (26.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/024452 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B66B 7/12 (2006.01)

KOCHER, Hans [CH/CH]; Sonnmatt 12, CH-6044
Udligenswil (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/060208

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

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. August 2008 (04.08.2008)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
07114522.1 17. August 2007 (17.08.2007) 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): **WEINBERGER,**
Karl [CH/CH]; Ahornweg 17, CH-6405 Immensee (CH).

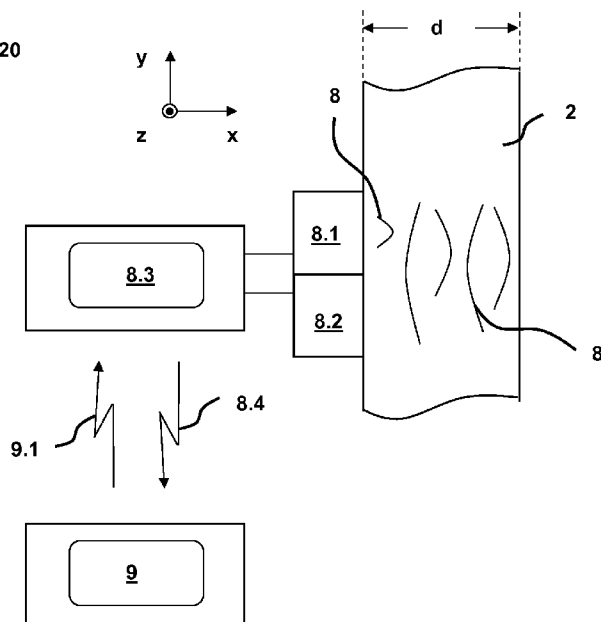
(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ELEVATOR SYSTEM HAVING A LOAD CARRIER CONDITION DETECTOR DEVICE, AND METHOD FOR
DETECTING A CONDITION OF A LOAD CARRIER

(54) **Bezeichnung:** AUFZUGSYSTEM MIT TRAGMITTELZUSTANDERFASSUNGSEINRICHTUNG UND VERFAHREN
ZUM ERFASSEN EINES ZUSTANDES EINES TRAGMITTELS

Fig. 20



(57) **Abstract:** The invention relates to an elevator system having an elevator cabin (1), a load carrier (2) for holding and/or moving the elevator cabin (1), and a detector device (8.1, 8.2, 8.3) for detecting a condition of the load carrier (2), the detector device (8.1, 8.2, 8.3) having an ultrasonic emitter (8.1) for generating and coupling ultrasonic waves (8) into the load carrier (2) and for generating ultrasonic waves (8) in the load carrier (2), and an ultrasonic receiver (8.2) for detecting ultrasonic waves (8, 8') of the load carrier (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/024452 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(57) Zusammenfassung: Ein Aufzugssystem weist eine Aufzugskabine (1), ein Tragmittel (2) zum Halten und/oder Bewegen der Aufzugskabine (1), und eine Erfassungseinrichtung (8.1, 8.2, 8.3) zur Erfassung eines Zustandes des Tragmittels (2) auf, wobei die Erfassungseinrichtung (8.1, 8.2, 8.3) einen Ultraschallsender (8.1) zum Erzeugen und Einkoppeln von Ultraschallwellen (8) in das Tragmittel (2) bzw. zum Erzeugen von Ultraschallwellen (8) im Tragmittel (2) und einen Ultraschallempfänger (8.2) zum Erfassen von Ultraschallwellen (8, 8') des Tragmittels (2) umfasst.

Beschreibung**Aufzugssystem mit Tragmittelzustandserfassungseinrichtung
und Verfahren zum Erfassen eines Zustandes eines Tragmittels**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Aufzugssystem mit einer Aufzugkabine, einem Tragmittel und einer Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Zustandes des Tragmittels sowie ein Verfahren zum Erfassen dieses Zustandes.

- 10 Eine Aufzugkabine wird in einem Aufzugschacht oder entlang freistehender Führungseinrichtungen durch ein Kraftübertragungsmittel bewegt, d.h. gehoben bzw. abgesenkt. Um dabei die notwendige Hubkraft zu reduzieren, kann die Gewichtskraft der Aufzugkabine teilweise durch ein Gegengewicht kompensiert sein, welches mit der Aufzugkabine über ein Kopplungsmittel gekoppelt ist. Kraftübertragungs- und
- 15 Kopplungsmittel können separat ausgebildet sein. Bevorzugt wird die Zugkraft zum Heben bzw. Senken der Aufzugkabine jedoch über dasselbe Übertragungsmittel übertragen, mit dem die Aufzugkabine auch mit dem Gegengewicht gekoppelt ist. Sowohl solche gesonderten Kraftübertragungs- bzw. Kopplungsmittel als auch solche Übertragungsmittel, die sowohl zum Halten als auch Bewegen einer Aufzugkabine dienen, werden nachfolgend einheitlich als Tragmittel bezeichnet.
- 20

Herkömmlicherweise werden als Tragmittel in Aufzugssystemen blanke Stahlseile verwendet. Die Tragmittel unterliegen im Einsatz einem gewissen Verschleiss. Zudem können beispielsweise Lastspitzen, Schwingungen oder mechanische oder

25 thermische Belastungen zu Schäden und damit zu einer Schwächung des Tragmittels führen. Um ein Versagen des Tragmittels zu verhindern, soll der Zustand des Tragmittels zerstörungsfrei erfasst und überprüft werden. Hierzu ist beispielsweise eine Sichtprüfung bekannt, die jedoch gleichermassen aufwändig wie unzuverlässig ist.

30

Zur Überprüfung von Stahlseilen ist es aus der Schrift JP09290973A bekannt, den magnetischen Fluss des Stahlseiles zu erfassen, um einen Bruch einzelner Litzen zu erkennen. Dieses Verfahren ist jedoch, beispielsweise durch Magnetfelder, die von

einer Antriebsmaschine des Aufzugsystems erzeugt werden, störanfällig und daher ungenau. Die Überprüfung von Tragmitteln, in denen nur ein geringer magnetischer Fluss auftritt, also insbesondere Tragmittel mit nicht-metallischen Komponenten, ist mit diesem Verfahren nur schwer möglich.

5

Aus der Schrift WO03043922A1 ist es bekannt, als Tagmittel einen oder mehrere Tragriemen mit Zugträgern zur Übertragung von Längskräften einzusetzen, die in einem Tragriemenkörper angeordnet und von diesem umhüllt sind. Dies schliesst eine Sichtprüfung der Zugträger aus. Statische Aufladungen, metallischer Abrieb auf dem Tragriemenkörper und dergleichen können den magnetischen Fluss verändern und so eine Überprüfung des Tragmittels und insbesondere der Zugträger, die im Wesentliche die Längskräfte übertragen, beeinträchtigen. Bei dünnen Zugträgern tritt nur ein verhältnismässig geringer magnetischer Fluss auf, der nur schwer zuverlässig und präzise zu erfassen ist. Sind die Zugträger aus nicht-metallischem Material, scheidet eine Überprüfung durch Messung des magnetischen Flusses aus.

15

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Aufzugsystem mit einer Erfassungseinrichtung bzw. ein Verfahren zum einfachen und zuverlässigen Erfassen eines Zustandes des Tragmittels anzugehen.

20

Hierzu ist ein Aufzugsystem und ein Verfahren nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche durch deren kennzeichnende Merkmale weitergebildet.

25

Ein Aufzugsystem nach der vorliegenden Erfindung umfasst eine Aufzugkabine und ein Tragmittel zum Halten und/oder Bewegen der Aufzugkabine. Das Tragmittel kann von einem ersten Seilfixpunkt über ein oder mehrere Umlenkelemente, insbesondere Umlenkrollen, mindestens eine Treibrolle zu einem zweiten Seilfixpunkt geführt sein, wobei die Aufzugkabine und bevorzugt ein Gegengewicht derart an Umlenkelementen befestigt sind, dass die Aufzugkabine und das Gegengewicht durch eine Drehung der Treibrolle, die mit einer Antriebsmaschine des Aufzugsystems verbunden sind und wenigstens teilweise von dem Tragmittel umschlungen werden, gegensinnig angehoben bzw. abgesenkt werden.

30

Gleichermassen kann das Tragmittel mit einem Ende auch an der Aufzugkabine und/oder mit einem anderen Ende an dem Gegengewicht fixiert sein.

5 In einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung umfasst dieses Tragmittel einen oder mehrere Tragriemen mit Zugträgern, die im Wesentlichen die Längskräfte im Tragmittel übertragen und die wenigstens teilweise, vorteilhafterweise vollständig, in einem Tragriemenkörper angeordnet sind. Die Zugträger können dabei aus ein- oder mehrfach verseilten Litzen aus Stahl oder Aramid ausgebildet sein, aber auch aus einem anderen Werkstoff hergestellt sein. Der Tragriemenkörper kann
10 aus einem Kunststoff, einem Gewebe oder dergleichen bestehen.

Erfindungsgemäss umfasst ein Aufzugssystem weiter eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Zustandes des Tragmittels, die einen Ultraschallsender zum Erzeugen und Einkoppeln von Ultraschallwellen in das Tragmittel bzw. zum
15 Erzeugen von Ultraschallwellen im Tragmittel sowie einen Ultraschallempfänger zum Erfassen von Ultraschallwellen des Tragmittels umfasst.

Ultraschallwellen erlauben ein einfaches Erfassen eines Zustandes des Tragmittels. Beispielsweise kann durch diese Ultraschallwellen ein Materialzustand, insbesondere
20 ein Verschleiss- oder Schadenszustand, des Tragmittels erfasst werden. So kann anhand der Laufzeiten, die die Ultraschallwellen in dem Tragmittel benötigen, die Materialdicke und damit der Verschleisszustand des Tragmittels erfasst werden. Fehlstellen und Risse im Material verändern die in dem Tragmittel weitergeleiteten bzw. reflektierten Ultraschallwellen und gestatten so ein Erfassen von dessen
25 Schadenszustand. Aus der Anzahl, Grösse und Verteilung solcher Risse bzw. Fehlstellen und/oder der Materialdicke kann weiter ein Festigkeitszustand des Tragmittels bestimmt werden.

Auf das Tragmittel einwirkende Spannungen, insbesondere Normalspannungen in
30 Längsrichtung des Tragmittels, führen zu dessen Verformung und ändern damit ebenfalls dessen Übertragungseigenschaften für Ultraschallwellen. Daher kann anhand der Ultraschallwellen beispielsweise auch ein Spannungszustand des Tragmittels erfasst werden.

- Überschreitet ein Verschleiss- und/oder Schadenszustand vorbestimmte Grenzwerte und/oder unterschreitet ein Festigkeitszustand zulässige Mindestwerte, so muss das Tragmittel gewechselt werden. Die Ultraschallwellen ermöglichen damit auch das
- 5 Erfassen eines Wechselzustandes des Tragmittels, im Einzelnen die Beurteilung, ob das Tragmittel ausgewechselt werden muss oder nicht. Nähern sich Verschleiss-, Schadens- und/oder Festigkeitszustand den vorbestimmten Grenz- bzw. Mindestwerten, ohne diese bereits zu erreichen bzw. zu über- bzw. unterschreiten, stellt dies ein Indiz dafür dar, dass das Tragmittel einer genaueren Prüfung,
- 10 beispielsweise mittels Röntgenstrahlen, zerstörender Werkstoffprüfung oder dergleichen, unterzogen werden muss. Somit kann anhand der Ultraschallwellen auch ein Inspektionszustand des Tragmittels erfasst werden, im Einzelnen, ob das Tragmittel einer genaueren Inspektion unterzogen werden muss oder nicht.
- 15 Die Ultraschallwellen können gleichermassen als longitudinale oder transversale Wellen, als Oberflächen-, Scher- oder Volumenwellen, direkt in das Tragmittel eingekoppelt bzw. direkt im Tragmittel erzeugt werden. Dabei können die Ultraschallwellen gleichermassen als Dauer- oder Impulsschall vorliegen. Während Dauerschall eine einfachere Ansteuerung des Ultraschallsenders ermöglicht,
- 20 reduziert Impulsschall die zur Erzeugung der Ultraschallwellen erforderliche Energie und verringert die gegenseitige Beeinflussung eingekoppelter und reflektierter Ultraschallwellen.
- Nach einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung erfolgt die
- 25 Einkopplung bzw. das Erzeugen von Ultraschallwellen nicht direkt im Tragmittel sondern indirekt in einer Achse einer Umlenk- oder Treibrolle, welche vom Tragmittel zumindest teilweise umschlungen ist. Dabei können sich in Längsrichtung der Achse einer Umlenk- oder Treibrolle ausbreitende Ultraschallwellen und/oder sich senkrecht zur Längsrichtung der Achse der Umlenk- oder Treibrolle
- 30 ausbreitende Ultraschallwellen in die Achse der Umlenk- oder Treibrolle eingekoppelt bzw. in der Achse der Umlenk- oder Treibrolle erzeugt werden. In beiden Fällen ist der Ultraschallempfänger entsprechend angeordnet, um sich Ultraschallwellen zu

erfassen, die sich quer zur Längsrichtung des Tragmittels im Tragmittel und/oder in der Achse der Umlenk- oder Treibrolle ausbreiten.

Nach einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung umfassen der
5 Ultraschallsender und der Ultraschallempfänger je mindestens einen Piezokristall, der an mindestens eine Oberfläche des Tragmittels direkt oder indirekt ankoppelt. Die Ansteuerung des Ultraschallsenders erfolgt durch Anlegen einer sich zeitlich ändernden elektrischen Spannung, welche den Piezokristall verformt. Damit prägt der Piezokristall Ultraschallwellen auf das Tragmittel auf, die als mechanische Wellen
10 auf dessen Oberfläche bzw. in dessen Innerem weitergeleitet werden. Die Verwendung eines piezoelektrischen Wandlers ermöglicht eine einfache, präzise Einkopplung auch komplexerer Ultraschallwellenmuster. Entsprechend umfasst auch der Ultraschallempfänger einen Piezokristall, der an mindestens eine Oberfläche des Tragmittels direkt oder indirekt ankoppelt. Ultraschallwellen in dem Tragmittel
15 bewirken somit eine mechanische Verformung des Piezokristalls, der hierauf mit einer abgreifbaren elektrischen Spannung reagiert. Die Spannungsänderung kann einer Auswerteeinrichtung zugeführt werden, die so die Ultraschallwellen erfasst. Hier gestatten die Piezokristalle ein einfaches und präzises Erfassen von Ultraschallwellen. Auch erlaubt die Verwendung eines Ultraschallsenders bzw.
20 Ultraschallempfängers auf Basis eines piezoelektrischen Wandlers eine einfache und zuverlässige Überprüfung des Tragmittels, die insbesondere nicht durch Magnetfelder gestört wird, wie sie beispielsweise eine Antriebsmaschine oder eine Steuerung des Aufzugsystems verursachen können. Weiterhin werden sie auch nicht von statischen Aufladungen oder Ähnlichem beeinträchtigt. Mit ihnen ist auf die
25 Überprüfung von Tragmittelkomponenten möglich, in denen nur ein geringer magnetischer Fluss auftritt.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung umfassen der Ultraschallsender und der Ultraschallempfänger je mindestens einen
30 elektromagnetisch-akustischen Ultraschallwandler (EMAT). Ein elektromagnetisch-akustischer Ultraschallwandler erzeugt Ultraschallwellen durch die Lorentz-Kraft und/oder den magnetorestriktiven Effekt in einem Festkörper, so dass keine Einkopplung von Ultraschallwellen in den Festkörper nötig ist. Der Festkörper kann

das Tragmittel selbst und/oder eine Achse einer Umlenk- oder Treibrolle sein, welche vom Tragmittel zumindest teilweise umschlungen ist. Der elektromagnetisch-akustische Ultraschallwandler ist im geringen Abstand zum Festkörper angeordnet. Die Ansteuerung des Ultraschallsenders erfolgt beispielsweise durch einen elektrischen Strom, der durch eine Wirbelstromspule induziert wird. Entsprechend umfasst auch der Ultraschallempfänger einen elektromagnetisch-akustischen Ultraschallwandler, so dass keine Auskopplung der Ultraschallwellen aus dem Festkörper nötig ist. Die so vom Ultraschallempfänger erfassten Ultraschallwellen sind als elektrischer Strom abgreifbar.

Die Ultraschallwellen können sich in Längsrichtung des Tragmittels im Tragmittel ausbreitend in das Tragmittel eingekoppelt bzw. im Tragmittel erzeugt werden. Dies ist bevorzugt in Fixpunkten des Tragmittels möglich, in denen das Tragmittel inertial befestigt ist. Ist das Tragmittel beispielsweise an seinen beiden Enden jeweils inertial befestigt und dazwischen über Umlenk- und Treibrollen geführt, so kann der Ultraschallsender an einem der beiden Enden des Tragmittels derart angeordnet sein, dass er sich in Längsrichtung des Tragmittels ausbreitende Ultraschallwellen in dieses einkoppelt bzw. in diesem erzeugt, wobei der Ultraschallempfänger an dem anderen von den beiden Enden des Tragmittels derart angeordnet ist, dass er diese sich in Längsrichtung des Tragmittels im Tragmittel ausbreitenden Ultraschallwellen des Tragmittels erfasst. Alternativ kann der Ultraschallempfänger auch zusammen mit dem Ultraschallsender an demselben Ende des Tragmittels angeordnet sein und reflektierte, sich in Längsrichtung des Tragmittels im Tragmittel ausbreitende Ultraschallwellen des Tragmittels erfassen.

Zusätzlich oder alternativ kann der Ultraschallsender auch Ultraschallwellen in das Tragmittel einkoppeln bzw. im Tragmittel erzeugen, die sich in Breitenrichtung des Tragmittels im Tragmittel ausbreiten. Dies kann bevorzugt in Bereichen geschehen, in denen das Tragmittel geführt ist. Dementsprechend erfasst ein Ultraschallempfänger diese sich in Breitenrichtung des Tragmittels im Tragmittel ausbreitenden Ultraschallwellen des Tragmittels.

Nach einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung wird die Transmission der Ultraschallwellen, d.h. ihre Weiterleitung im Tragmittel, erfasst. Störstellen, insbesondere Fehlstellen oder Risse im Material, bewirken beispielsweise eine Energieabnahme des weitergeleiteten Ultraschalls und können daher durch einen Vergleich der in das Tragmittel eingekoppelten bzw. im Tragmittel erzeugten Ultraschallwellenenergie und der erfassten Ultraschallwellenenergie des Tragmittels ermittelt werden.

Nach einer anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung werden reflektierte Ultraschallwellen des Tragmittels erfasst. Ultraschallwellen werden an Grenzflächen des Tragmittels, insbesondere an dessen Oberflächen, zumindest teilweise reflektiert. Ultraschallwellen werden aber auch an Störstellen des Tragmittels zumindest teilweise reflektiert. Durch Vergleich der Laufzeiten der in das Tragmittel eingekoppelten bzw. im Tragmittel erzeugten und der im Tragmittel reflektierten Ultraschallwellen können so Ausmass und Lage solcher Störstellen ermittelt werden.

Durch solche Störstellen verschieben sich auch die Frequenzen der Ultraschallwellen. Somit kann auch aus Frequenzunterschieden zwischen den in das Tragmittel eingekoppelten bzw. im Tragmittel erzeugten und erfassten Ultraschallwellen des Tragmittels auf Störstellen geschlossen werden.

Das Erfassen der Laufzeit, der Energieabnahme oder eines Frequenzunterschiedes zwischen in das Tragmittel eingekoppelten bzw. im Tragmittel erzeugten Ultraschallwellen und erfassten Ultraschallwellen des Tragmittels in einer Auswerteeinrichtung gestattet auch eine Dickenmessung des Tragmittels und damit eine Überprüfung von dessen Verschleisszustand. Denn in einem dünneren Tragmittel benötigen weitergeleitete Ultraschallwellen eine geringere Laufzeit und verlieren weniger Energie. Auch der Frequenzunterschied zwischen in das Tragmittel eingekoppelter bzw. im Tragmittel erzeugter Ultraschallwellen und reflektierter Ultraschallwellen des Tragmittels ändert sich in Abhängigkeit der Materialdicke.

Der Spannungs- und Verformungszustand des Tragmittels beeinflusst dessen Weiterleitungseigenschaften für Ultraschallwellen. Somit ändern sich die vom Ultra-

schallempfänger erfassten Ultraschallwellen in Abhängigkeit der auf das Tragmittel wirkenden Last. Dies ermöglicht es, den Lastzustand des Tragmittels anhand der Ultraschallwellen zu erfassen, insbesondere also eine Riemenspannung zu erkennen. Um umgekehrt lastabhängige Einflüsse auf das Erfassen beispielsweise eines Materialzustandes des Tragmittels zu eliminieren, wird in einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Gleichgewichtsstrang des Tragmittels mittels Ultraschallwellen überprüft, d.h. Ultraschallsender und Ultraschallempfänger an einem Gleichgewichtsstrang angeordnet, dessen Spannungszustand sich nicht oder nur geringfügig verändert.

Die vorgenannten Ausführungen können auch kombiniert sein. Hierzu kann beispielsweise ein erster Ultraschallempfänger Ultraschallwellen erfassen, die vom Tragmittel weitergeleitet werden, und ein zweiter Ultraschallempfänger kann gleichzeitig oder abwechselnd Ultraschallwellen erfassen, die im Tragmittel reflektiert werden.

Die Einkopplung in das Tragmittel bzw. das Erzeugen im Tragmittel und/oder das Erfassen der Ultraschallwellen des Tragmittels kann lokal eng begrenzt sein. Mit einer solchen Erfassungseinrichtung kann beispielsweise an signifikanten, beispielsweise besonders belasteten Stellen der Zustand des Tragmittels ermittelt werden. Alternativ können Ultraschallwellen bzw. Ultraschallempfänger, die nur einen eng begrenzten Bereich abdecken, manuell oder automatisch über grössere Bereiche des Tragmittels verfahren werden und so sequentiell den Zustand des Tragmittels in diesem grösseren Bereich erfassen. Bevorzugt decken Ultraschallsender und Ultraschallempfänger jedoch einen grösseren Bereich ab, d. h. werden Ultraschallwellen in das Tragmittel eingekoppelt bzw. im Tragmittel erzeugt und über einem grösseren Bereich des Tragmittels geleitet, vorzugsweise über die kompletten Breite oder die vollständige Länge des Tragmittels bevor die Ultraschallwellen des Tragmittels erfasst werden. Auch Mischformen sind möglich derart, dass ein Ultraschallempfänger die Ultraschallwellen empfängt, die von verschiedenen Ultraschallsendern in das Tragmittel eingekoppelt bzw. im Tragmittel erzeugt werden oder umgekehrt, dass die von einem Ultraschallsender in das

Tragmittel eingekoppelten bzw. im Tragmittel erzeugten Ultraschallwellen von mehreren räumlich verteilten Ultraschallempfängern erfasst werden.

5 Eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen des Zustandes des Tragmittels nach der vorliegenden Erfindung kann als mobiles Gerät mit einem beweglichen Ultraschallprüfkopf ausgebildet sein, in dem Ultraschallsender und Ultraschallempfänger integriert sind. Solche Geräte sind beispielsweise aus der medizinischen Diagnostik oder der zerstörungsfreien Materialprüfung vor Ort bekannt. Bevorzugt sind jedoch der Ultraschallsender und/oder der Ultraschallempfänger stationär an dem Tragmittel
10 angeordnet, um eine gleichbleibende Positionierung zum Tragmittel zu gewährleisten und so die Erfassungsgenauigkeit zu verbessern. Bevorzugt sind Ultraschallsender bzw. Ultraschallempfänger dabei so angeordnet, dass beim Verfahren der Aufzugkabine ein Teil des Tragmittels an dem Ultraschallsender bzw. Ultraschallempfänger vorbeiläuft und so eine abschnittsweise Überprüfung des Tragmittels ermöglicht.

15 Insbesondere bei einer stationär an dem Tragmittel angeordneten Erfassungseinrichtung umfasst diese in einer bevorzugten Ausführungsform eine Übertragungseinrichtung zur Übertragung mindestens eines Auswertesignals der Auswerteeinrichtung, in der die vom Ultraschallempfänger erfassten Ultraschallwellen ausgewertet werden, an einen Empfänger, der ausserhalb eines Aufzugschachtes mobil, beispielsweise in einem Handgerät für ein Wartungspersonal, oder stationär, beispielsweise in einer Zentrale des Aufzugsystems, angeordnet sein kann. Somit kann eine Überprüfung des Tragmittels erfolgen, ohne dass Wartungspersonal in den Aufzugschacht steigen muss.

25 Die Erfassungseinrichtung kann den Zustand des Tragmittels kontinuierlich erfassen. Bevorzugt wird die Überprüfung jedoch nur in vorbestimmten Zeitabständen erfasst und das Ergebnis über die Übertragungseinrichtung übertragen. Zusätzlich oder alternativ kann die Erfassungseinrichtung auch ferngesteuert aktiviert werden, um je nach Bedarf eine Überprüfung durchzuführen. Hierzu umfasst die Übertragungseinrichtung nach einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung einen Empfänger zum Empfangen mindestens eines Auslösesignals, das beispielsweise von einem Wartungspersonal durch ein mobiles Handgerät oder von der Zentrale ausge-

30

sendet wird. Empfängt der Empfänger der Übertragungseinrichtung ein Auslösesignal, so koppelt der Ultraschallsender Ultraschallwellen in das Tragmittel ein bzw. erzeugt Ultraschallwellen im Tragmittel, die von dem Ultraschallempfänger erfasst und von der Auswerteeinrichtung ausgewertet werden. Mindestens ein
5 entsprechendes Auswertesignal wird dann durch die Übertragungseinrichtung an den mobilen Empfänger oder die Zentrale übertragen. Dies ermöglicht die ferngesteuerte Überprüfung des Tragmittels.

Weitere Aufgaben, Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich
10 aus den Unteransprüchen und den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen. Hierzu zeigt, teilweise schematisiert:

Fig. 1 ein Aufzugssystem nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung;

15 Fig. 2 eine erste Ausführungsform eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1 im perspektivischen Teilschnitt;

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1 im Querschnitt;

20 Fig. 4 eine dritte Ausführungsform eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1 im Querschnitt;

Fig. 5 eine vierte Ausführungsform eines Tragmittels des Aufzugsystems nach
25 Fig. 1 im Querschnitt;

Fig. 6 eine fünfte Ausführungsform eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1 im Querschnitt;

30 Fig. 7 eine sechste Ausführungsform eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1 im Querschnitt;

- Fig. 8 eine erste Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen über die gesamte Länge des Tragmittels eingekoppelt werden;
- 5 Fig. 9 eine zweite Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen in Längsrichtung des Tragmittels eingekoppelt werden;
- 10 Fig. 10 eine dritte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen in Längsrichtung des Tragmittels eingekoppelt werden;
- 15 Fig. 11 eine vierte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen in Längsrichtung des Tragmittels eingekoppelt werden;
- 20 Fig. 12 eine fünfte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen über die gesamte Breite des Tragmittels eingekoppelt werden;
- 25 Fig. 13 eine sechste Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen in Längs- und Breitenrichtung des Tragmittels eingekoppelt werden;
- 30 Fig. 14 eine siebte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen in Längs- und Breitenrichtung des Tragmittels eingekoppelt werden;

Fig. 15 eine achte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen in das Tragmittel eingekoppelt werden und reflektierte Ultraschallwellen erfasst werden;

5

Fig. 16 eine neunte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen in das Tragmittel eingekoppelt werden und reflektierte Ultraschallwellen erfasst werden;

10

Fig. 17 eine zehnte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen über eine Treibrolle in das Tragmittel eingekoppelt werden;

15

Fig. 18 eine elfte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen über eine Umlenkrolle in das Tragmittel eingekoppelt werden;

20

Fig. 19 eine zwölfte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, wobei Ultraschallwellen über eine Umlenkrolle in das Tragmittel eingekoppelt werden; und

25

Fig. 20 eine dreizehnte Ausführungsform einer Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels des Aufzugsystems nach Fig. 1, mit Auslösesignal und Auswertesignal einer Zustandserfassung.

30 Ein Aufzugssystem nach einer Ausführung der vorliegenden Erfindung weist ein in den Fig. 2 bis 7 in mehreren Ausführungsformen näher dargestelltes Tragmittel 2 in Form eines Tragriemens mit mindestens einem Zugträger 2.1 zur Übertragung von Längskräften auf, die in einem Tragriemenkörper 2.2 aus Kunststoff angeordnet sind.

Wie in Fig. 1 dargestellt, ist das Tragmittel 2 in einem ersten Fixpunkt 5.1 inertial befestigt, wobei zum Ausgleich von Laststössen eine elastische, durch eine Feder angedeutete Aufhängung vorgesehen sein kann. Von dort ist das Lastmittel 2 um eine erste Umlenkrolle 6 geführt, an der ein Gegengewicht 3 hängt. Von dort ist es über mindestens eine Treibrolle 7 weiter zu zwei weiteren Umlenkrollen 6' geführt und mit seinem anderen Ende in einem zweiten Fixpunkt 5.2 inertial festgelegt. An diesen weiteren Umlenkrollen 6' ist eine Aufzugskabine 1 befestigt. Während das Tragmittel 2 die erste Umlenkrolle 6 und die Treibrolle 7 mit einem Winkel von rund 180° umschlingt, umschlingt das Treibmittel 2 die weiteren Umlenkrollen 6' nur mit einem Winkel von rund 90° . Weitere Details zu dieser 2:1 Aufhängung des Tragmittels 2 sind in der Schrift WO03043922A1 offenbart. Andere Ausführungsformen der Aufhängung des Tragmittels 2 sind bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung möglich. So ist auch eine nicht dargestellte 1:1 Aufhängung des Tragmittels wie in der Schrift WO03043926A1 näher offenbart möglich, bei welcher der erste und zweite Fixpunkt des Tragmittels am Gegengewicht und an der Aufzugskabine befestigt sind.

Eine Antriebseinheit 4 kann ein Drehmoment auf die Umlenkrolle 7 aufprägen, das reibschlüssig entsprechende Längskräfte in das Tragmittel 2 überträgt, welches die Treibrolle 7 reibschlüssig umschlingt. Durch entsprechende Drehung der Treibrolle 7 mittels der Antriebseinheit 4 können Aufzugskabine 1 und Gegengewicht 3 somit gegensinnig gehoben bzw. abgesenkt werden.

Zur besseren Orientierung sind die Fig. 2 bis 20 mit xyz-Koordinaten versehen. Dabei erstreckt sich die Breite des Tragmittels 2 in x-Richtung, die Höhe des Tragmittels 2 erfolgt in z-Richtung und die Länge des Tragmittels 2 verläuft in y-Richtung. Entsprechend werden die sich in x-Richtung und y-Richtung erstreckenden Seiten des Tragmittels 2 als Breitseiten bezeichnet und jene in y-Richtung und z-Richtung werden als Längsseiten bezeichnet.

In den Ausführungsformen gemäss der Fig. 2 bis 5 ist der Kunststoffkörper 2.2 auf mindestens einer Breitseite als Keilrippenriemen ausgebildet. Die Breitseite weist Keilrippenflächen auf, die sich in verschiedenen Winkeln von 45° oder 30° oder auch

0° zur xy-Ebene erstrecken. In den Ausführungsformen gemäss der Fig. 6 und 7 ist der Kunststoffkörper 2.2 auf seinen Breitseiten flach bzw. sinusförmig gewellt ausgeführt. Die flache Breitseite liegt vollumfänglich in der xy-Ebene, die sinusförmig gewellte Breitseite erstreckt dem Radius folgend in x-Richtung und in y-Richtung.

5 Auch der Kunststoffkörper 2.2 der Ausführungsform gemäss Fig. 1 ist auf einer Breitseite flach ausgeführt und liegt vollumfänglich in der xy-Ebene.

Dementsprechend liegen die flachen Längsseiten der Kunststoffkörper 2.2 der Ausführungsformen gemäss der Fig. 2 bis 5 vollumfänglich in der yz-Ebene, während die sinusförmig gewellten Längsseiten der Kunststoffkörper 2.2 der

10 Ausführungsformen gemäss der Fig. 6 und 7 dem Radius folgend sich in y-Richtung und in z-Richtung erstrecken. Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung kann der Fachmann natürlich weitere hier nicht gezeigte Ausführungsformen von Kunststoffkörpern verwenden, beispielsweise kann er andere Winkel und Radien der Kunststoffkörper verwenden, auch kann er einen Kunststoffkörper mit rechteckigem, quadratischem oder rundem Querschnitt verwenden. Der Kunststoffkörper 2.2 besteht zumindest teilweise aus Polyurethan oder EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) und optional ebenfalls teilweise aus einem Gewebe auf Nylonbasis. Die Verwendung anderer Kunststoffmaterialien ist natürlich ebenfalls möglich.

20 Der Kunststoffkörper 2.2 umschliesst mindestens einen Zugträger 2.1, welcher in einer neutralen Phase des Tragmittels 2 angeordnet ist. Anzahl und Durchmesser der Zugträger 2.1 pro Tragmittel 2 variieren. Während in den Ausführungsformen gemäss der Fig. 2 und 3 dreizehn bzw. zwölf Zugträger 2.1 im Kunststoffkörper 2.2 des Tragmittels 2 angeordnet sind, weist das Tragmittel 2 der Ausführungsform

25 gemäss Fig. 4 nur vier Zugträger 2.1, in derjenigen gemäss Fig. 5 nur einen Zugträger 2.1 und in derjenigen gemäss der Fig. 6 und 7 zwei Zugträger 2.1. im Kunststoffkörper 2.2 auf. Die Zugträger 2.1. bestehen aus Metall wie Stahl oder aus Kunststoff wie Aramid. Die Durchmesser der Zugträger 2.1 können 1,5 bis 12 mm betragen. Jeder Zugträger 2.1 besteht aus mehreren ein- oder mehrfach verseilten

30 Litzen und einer Vielzahl von Metalledröhten bzw. Kunststofffilamenten. Weitere Details zu Zugträgern sind aus den Schriften EP1555234A1 und EP0672781A1 bekannt.

Das Dicke-zu-Breite Verhältnis der Tragmittel 2 variiert ebenfalls stark. Demnach sind die Tragmittel 2 in den Ausführungsformen gemäss der Fig. 3, 6 und 7 breiter als dick, während die Tragmittel 2 der Ausführungsformen gemäss der Fig. 4 und 5 genauso dick wie breit bzw. dicker als breit sind.

5

Die Umlenkrollen 6, 6' und die Treibrolle 7 weisen entsprechende Gegenprofile (nicht dargestellt) auf, in die die Keilrippen des Tragmittelkörpers 2.2 eingreifen. Dies erhöht die Traktionsfähigkeit der Treibrolle 7 und verbessert die Führung des Treibmittels 2 auf den Umlenkrollen 6, 6' bzw. der Treibrolle 7. Hierzu ist das Tragmittel 2 zwischen der Treibrolle 7 und den weiteren Umlenkrollen 6' um seine Längsachse um 180° verdreht, was durch einen gekrümmten Pfeil dargestellt ist. Weitere Details zu dieser Ausführungsform sind in der Schrift EP1550629A1 offenbart.

10

Die Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Zustandes eines Tragmittels 2 des Aufzugsystems wird in mehreren Ausführungsformen gemäss der Fig. 8 bis 20 im Detail erläutert. Die Erfassungseinrichtung umfasst einen Ultraschallsender 8.1, einen Ultraschallempfänger 8.2 und eine Auswerteeinrichtung 8.3. Zur Erzeugung bzw. zum Empfang von Ultraschall weisen sowohl der Ultraschallsender 8.1 als auch der Ultraschallempfänger 8.2 beispielsweise je einen piezoelektrischen Wandler und/oder einen elektromagnetisch-akustischen Ultraschallwandler auf. In den Ausführungsformen gemäss der Fig. 8 bis 16 und 20 sind der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 direkt am Tragmittel 2 angeordnet, in den Ausführungsformen gemäss der Fig. 17 bis 19 sind der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 indirekt am Tragmittel 2 angeordnet.

20

25

Beim piezoelektrischen Wandler wird an den Piezokristall des Ultraschallsenders 8.1 eine elektrische Spannung (beispielsweise eine sinusförmige Wechselspannung) eingeprägt, so dass sich dieser Piezokristall mechanisch verformt. Der Ultraschallsender 8.1 und das Tragmittel 2 sind mechanisch miteinander gekoppelt, so dass die mechanische Verformung des Piezokristalls als Ultraschallwellen 8 in das Tragmittel 2 einkoppeln. Die Ultraschallwellen 8 durchlaufen das Tragmittel 2 und gelangen zum Piezokristall des Ultraschallempfängers 8.2, welcher sich in

30

analoger Art und Weise mechanisch verformt, was als elektrische Spannung abgegriffen wird.

5 Beim elektromagnetisch-akustischen Ultraschallwandler werden Ultraschallwellen durch die Lorentz-Kraft und/oder den magnetorestriktiven Effekt in einem Festkörper, wie dem Tragmittel 2 oder einer Achse einer Umlenkrollen 6, 6' bzw. einer Treibrolle 7 erzeugt, welche vom Tragmittel 2 zumindest teilweise umschlungen wird. Die Ansteuerung des Ultraschallsenders erfolgt beispielsweise durch einen elektrischen Strom, der durch eine Wirbelstromspule induziert wird und die vom Ultraschall-
10 empfänger erfassten Ultraschallwellen sind als elektrischer Strom abgreifbar. Während beim piezoelektrischen Wandler die Ultraschallwellen 8 im Piezokristall des Ultraschallsenders 8.1 erzeugt und über eine mechanische Ankopplung in das Tragmittel 2 eingekoppelt werden, erzeugt der elektromagnetisch-akustische Ultraschallwandler die Ultraschallwellen direkt im Tragmittel 2, so dass keine
15 mechanische Ankopplung notwendig ist. Hierzu ist der elektromagnetisch-akustische Ultraschallwandler im geringen Abstand zum Festkörper angeordnet.

Die Ultraschallwellen 8 können gleichermassen als longitudinale oder transversale Wellen, als Oberflächen-, Scher- oder Volumenwellen, in das Tragmittel 2
20 eingekoppelt bzw. im Tragmittel 2 erzeugt werden. Dabei können sie gleichermassen als Dauer- oder Impulsschall eingekoppelt bzw. erzeugt werden. Während eine Einkopplung als Dauerschall eine einfachere Ansteuerung des Ultraschallsenders 8.1 ermöglicht, reduziert die Einkopplung als Impulsschall die zur Erzeugung der Ultraschallwellen erforderliche Energie und verringert die gegenseitige Beeinflussung
25 eingekoppelter Ultraschallwellen und reflektierter Ultraschallwellen 8'. Eine typische Pulsrepetitionsrate beträgt 100Hz. Für eine gute Einkopplung bzw. für ein gutes Erfassen der Ultraschallwellen 8, 8' sind der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 mechanisch fest gegen das Tragmittel 2 gespannt. Beispielsweise erzeugt der Ultraschallsender 8.1 Ultraschallwellen 8 im
30 Frequenzbereich von 20 kHz bis 1 GHz, die in das Tragmittel 2 eingekoppelt bzw. im Tragmittel 2 erzeugt werden. Eine vorteilhafte Frequenz von Ultraschallwellen 8, 8' beträgt 75kHz, bei der durchtrennte Stahldrähte eines Tragmittels 2 in der

Ausführungsform gemäss Fig. 2 sowohl in Längsdurchschallung als auch in Breitendurchschallung erfasst werden.

5 Ultraschallsender 8.1 und Ultraschallempfänger 8.2 sind über Signalleitungen mit einer Auswerteeinrichtung 8.3 verbunden, welche die eingeprägte elektrische Spannung des piezoelektrischen Wandlers bzw. der induzierte elektrische Strom des elektromagnetisch-akustischen Ultraschallwandlers mit der abgegriffenen elektrischen Spannung des piezoelektrischen Wandlers bzw. mit dem abgegriffenen elektrischen Strom des elektromagnetisch-akustischen Wandlers vergleicht. Das
10 mindestens eine Ausgangssignal des Ultraschallempfänger 8.2 wird mit geeigneten Mitteln verstärkt und aufbereitet und ist auf einem Bildschirm eines Oszilloskops darstellbar und durch einen Drucker ausdrückbar und in einem digitalen Speicher als digitale Datei speicherbar.

15 An Störstellen, beispielsweise Fehlstellen im Material oder Rissen, die sich beispielsweise aufgrund von Herstellungsfehlern, Lastspitzen oder mechanischen oder thermischen Belastungen im Tragmittel 2 bilden, werden die Ultraschallwellen 8 teilweise absorbiert oder reflektiert. Damit vermindert sich die Energie der weitergeleiteten Ultraschallwellen 8. Durch den Vergleich der Energien der
20 eingekoppelten und der erfassten Ultraschallwellen 8, 8' kann somit ein Materialzustand, insbesondere ein Schadenszustand, des Tragmittels 2 erfasst werden. Hierzu wird der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 in regelmässigen Zeitabständen aktiviert und die Energieabnahmen zwischen eingekoppelten und erfassten Ultraschallwellen 8, 8' bei den verschiedenen
25 Messungen gespeichert. Mit zunehmenden Störstellen erhöht sich die Energieabnahme. Nähert sich diese Energieabnahme einem vorbestimmten Grenzwert, der beispielsweise experimentell bestimmt werden kann, zeigt dies an, dass das Tragmittel 2 einen bestimmten Schadenszustand erreicht hat und daher genauer überprüft werden sollte. In diesem Fall überträgt die Auswerteeinrichtung
30 8.3 mindestens ein Auswertesignal an eine Zentrale und fordert so automatisch zu einer genaueren Überprüfung des Tragmittels 2, beispielsweise mittels Röntgendurchstrahlung, auf.

Auch dehnt sich das Tragmittel 2 je nach Beladung der Aufzugskabine. Dementsprechend verändert sich die Laufzeit der Ultraschallwellen 8, die diese benötigen, um vom Ultraschallsender 8.1 zum Ultraschallempfänger 8.2 zu gelangen. Durch Vergleich der Zeitpunkte zwischen Einkoppeln der Ultraschallwellen 8 und deren Erfassen kann somit auf die Dehnung des Tragmittels 2 und damit sein Spannungszustand erfasst werden.

In den Ausführungsformen gemäss Fig. 8 bis 11 sind Ultraschallsender 8.1 und Ultraschallempfänger 8.2 am Tragmittel 2 angeordnet und die Ultraschallwellen 8 durchlaufen in Längsrichtung (y-Richtung) eine Länge l , l' des Tragmittels 2. Dabei kann eine Gesamtlängsdurchschallung oder um eine Teillängsdurchschallung des Tragmittels 2 erfolgen. Bei einer Gesamtlängsdurchschallung gemäss Fig. 8 wird die gesamte Länge l des Tragmittels 2 zwischen den beiden Fixpunkten 5.1, 5.2 mit Ultraschallwellen 8 beaufschlagt. Bei einem fünfstöckigem Gebäude und einem Aufzugssystem mit 2:1 Aufhängung des Tragmittels 2 beträgt die gesamte Länge l des Tragmittels 2 beispielsweise 36m. Bei einer Teillängsdurchschallung gemäss Fig. 9 bis 11 wird nur eine Teillänge l' des Tragmittels 2 mit Ultraschallwellen 8 beaufschlagt. Die Teillänge l' des Tragmittels 2 kann wenige cm oder auch mehrere m lang sein. In Fig. 8 sind der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 stirnseitig am Tragmittel 2 angebracht. Beispielsweise ist der Ultraschallsender 8.1 stationär im ersten Fixpunkt 5.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 ist stationär im zweiten Fixpunkt 5.2 angeordnet. In der Ausführungsform gemäss Fig. 9 ist nur der Ultraschallempfänger 8.2 stationär im zweiten Fixpunkt 5.2 angeordnet und der Ultraschallsender 8.1 ist mobil auf einer Breitseite am Tragmittel 2 angeordnet. Fig. 10 und 11 zeigen Ausführungsformen, wo der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 mobil auf den gleichen Breitseiten (Fig. 10) oder auf unterschiedlichen Breitseiten (Fig. 11) des Tragmittels 2 angeordnet werden. Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung kann der Fachmann natürlich weitere, nicht dargestellte Ausführungsformen realisieren. So kann er in Abwandlung der Ausführungsform gemäss Fig. 9 den Ultraschallsender 8.1 stationär im ersten Fixpunkt 5.1 anordnen und den Ultraschallempfänger 8.2 mobil auf einer Breitseite am Tragmittel 2 anordnen.

In den Ausführungsformen gemäss Fig. 12 bis 15 durchlaufen Ultraschallwellen 8 das Tragmittel 2 in Breitenrichtung (x-Richtung) über eine Breite w , w' des Tragmittels 2. Dabei kann eine Gesamtbreitendurchschallung oder um eine Teilbreitendurchschallung des Tragmittels 2 erfolgen. Für eine Gesamtbreiten-

5 durchschallung gemäss Fig. 12 und 15 sind der Ultraschallsender 8.1 und/oder der Ultraschallempfänger 8.2 entweder stationär oder mobil am Tragmittel 2 angeordnet. Gemäss Fig. 12 und 15 sind der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 an den gleichen Längsseiten (Fig. 15) oder an unterschiedlichen Längsseiten (Fig. 12) angeordnet. In das Tragmittel 2 eingekoppelte Ultraschallwellen 8 werden

10 nicht nur an den Längs- und Breitseiten des Tragmittels 2, sondern auch an eventuellen Störstellen innerhalb des Tragmittels 2 und insbesondere in Störstellen innerhalb der Zugträger 2.1 reflektiert. Dementsprechend verkürzt sich in Oberflächenbereichen, unter denen solche Störstellen vorhanden sind, die Laufzeit der eingekoppelten und erfassten Ultraschallwellen 8. Die Auswerteeinrichtung 8.3

15 kann daher Störstellen und damit einen Materialzustand des Tragmittels 2 erfassen. Die gesamte Breite w des Tragmittels 2 wird überprüft, d.h. der Ultraschallsender 8.1 koppelt über die gesamte Breite w des Tragmittels 2 Ultraschallwellen 8 in das Tragmittel 2 ein, die vom Ultraschallempfänger 8.2 erfasst und lokal auflöst werden. Somit können in der Auswerteeinrichtung 8.3 unterschiedliche Laufzeiten über der

20 Breite w des Tragmittels 2 erfasst werden, die Aufschluss über lokal unterschiedliche Störstellen, insbesondere in den Zugträgern 2.1, aber auch im Inneren des Kunststoffkörpers 2.2 geben.

In den Ausführungsformen gemäss Fig. 13 und 14 durchlaufen Ultraschallwellen 8

25 das Tragmittel 2 in Längs- und Breitenrichtung in der xy-Ebene über eine Länge l' und eine Breite w' . Dazu sind der Ultraschallsender 8.1 und/oder der Ultraschallempfänger 8.2 entweder stationär oder mobil auf der gleichen Breitseiten (Fig. 13) oder auf unterschiedlichen Breitseiten (Fig. 14) des Tragmittels 2 angeordnet.

30 In der Ausführungsform gemäss Fig. 15 sind der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 an der gleichen Längsseite des Tragmittels 2 angeordnet. Vom Ultraschallsender 8.1 in das Tragmittel 2 eingekoppelte Ultraschallwellen 8

werden im Tragmittel 2 reflektiert und diese reflektierten Ultraschallwellen 8' werden vom Ultraschallempfänger 8.2 erfasst.

5 Ganz ähnlich sind in der Ausführungsform gemäss Fig. 16 der Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 an der gleichen Breitseite des Tragmittels 2 angeordnet und durchlaufen die Dicke d des Tragmittels 2. Vom Ultraschallsender 8.1 in das Tragmittel 2 eingekoppelte bzw. im Tragmittel 2 erzeugte Ultraschallwellen 8 werden im Tragmittel 2 reflektiert und diese reflektierten Ultraschallwellen 8' werden vom Ultraschallempfänger 8.2 erfasst. Mit zunehmendem Verschleiss
10 verringert sich die Dicke des Tragmittels 2. Somit verkürzt sich auch die Laufzeit zwischen den eingekoppelten und den empfangenen Wellen quer zur Längsrichtung. Die Auswerteeinrichtung 8.3 kann hieraus eine Abnahme der Materialdicke und damit einen Verschleisszustand des Tragmittels 2 bestimmen. Um ständig einen ausreichenden Kontakt mit dem Tragmittel 2 zu gewährleisten, sind der
15 Ultraschallsender 8.1 und der Ultraschallempfänger 8.2 elastisch gegen das Tragmittel 2 vorgespannt.

In den Ausführungsformen gemäss der Fig. 17 bis 19 ist ein stationär fixierter Ultraschallsender 8.1 und Ultraschallempfänger 8.2 gegen eine Stirnseite einer
20 Achse 6.1 einer Umlenkrolle 6 bzw. einer Achse 7.1 einer Treibrolle 7 bzw. Achse 6.1' einer Umlenkrolle 6' gespannt. Der Ultraschallsender 8.1 koppelt Ultraschallwellen 8 in die Längsrichtung der Achse 6.1, 6.1', 7.1 bzw. erzeugt Ultraschallwellen 8 in der Längsrichtung der Achse 6.1, 6.1', 7.1. Die Ultraschallwellen 8 breiten sich von der Achse 6.1, 6.1', 7.1 in einen Rollenkörper
25 6.2, 6.2' bzw. einen Treibrollenkörper 7.2 aus. Die Ultraschallwellen 8 werden am Tragmittel 2 reflektiert und die reflektierten Ultraschallwellen 8' werden vom Ultraschallempfänger 8.2 erfasst. In der Ausführungsform gemäss Fig. 17 werden reflektierte Ultraschallwellen 8' von einem die Umlenkrolle 6 bzw. die Treibrolle 7 mit einem Winkel von rund 180° umschlingenden Tragmittel 2 erfasst. In der
30 Ausführungsform gemäss Fig. 18 werden reflektierte Ultraschallwellen 8' von einem die Umlenkrolle 6' mit einem Winkel von rund 90° umschlingenden Tragmittel 2 erfasst.

- In der Ausführungsform gemäss Fig. 19 schliesslich sind ein stationär fixierter Ultraschallsender 8.1 und Ultraschallempfänger 8.2 gegen eine Längsseite einer Achse 6.1 einer Umlenkrolle 6 bzw. einer Achse 7.1 einer Treibrolle 7. Der Ultraschallsender 8.1 koppelt Ultraschallwellen 8 in die Achse 6.1, 7.1 ein bzw. erzeugt Ultraschallwellen 8 in der Achse 6.1, 7.1. Die Ultraschallwellen 8 breiten sich von der Achse 6.1, 7.1 in den Rollenkörper 6.2 bzw. den Treibrollenkörper 7.2 aus. Die Ultraschallwellen 8 werden am Tragmittel 2 reflektiert und die reflektierten Ultraschallwellen 8' werden vom Ultraschallempfänger 8.2 erfasst.
- Bei der Erfassungseinrichtung mit stationär angebrachtem Ultraschallsender 8.1 und Ultraschallempfänger 8.2 kann der Zustand des Tragmittels 2 periodisch erfasst und automatisch an die Zentrale gemeldet werden, wenn eine genauere Prüfung erforderlich ist. Es ist mit der Erfassungseinrichtung mit stationär angebrachtem Ultraschallsender 8.1 und Ultraschallempfänger 8.2 aber auch möglich, eine Messung fernauszulösen. Wie in der Ausführungsform gemäss Fig. 20 gezeigt, sendet ein mobiler Empfänger oder eine Zentrale 9 mindestens ein Auslösesignal 9.1 an die Auswerteeinrichtung 8.3, in der ein entsprechender Empfänger das Auslösesignal 9.1 empfängt, daraufhin den Ultraschallsender 8.1 und Ultraschallempfänger 8.2 aktiviert und mindestens ein Auswertesignal 8.4, beispielsweise auf Basis der Laufzeit der Ultraschallwellen 8, 8' an den mobilen Empfänger oder die Zentrale 9 zurücksendet. Die Übermittlung des Auslösesignals 9.1 und des Auswertesignal 8.4 erfolgt über Festnetzleitung oder wie beispielhaft in Fig. 20 gezeigt, per Funkleitung.
- Weder das Tragmittel 2 noch dessen Führung oder die konkrete Ausgestaltung und Anordnung von Ultraschallsender 8.1 bzw. Ultraschallempfänger 8.2 in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränken den Gegenstand der vorliegenden Erfindung. Vielmehr sind bei Kenntnis der Erfindung auch andere Ausführungsformen, insbesondere Tragmittel, die mehrere Tragriemen umfassen, andere Tragmittelführungen und andere Ultraschallsender bzw. Ultraschallempfänger, möglich.

Patentansprüche

1. Aufzugssystem mit einer Aufzugkabine (1), einem Tragmittel (2) zum Halten
5 und/oder Bewegen der Aufzugkabine (1), und einer Erfassungseinrichtung (8.1, 8.2, 8.3) zur Erfassung eines Zustandes des Tragmittels (2), dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (8.1, 8.2, 8.3) einen Ultraschallsender (8.1) zum Erzeugen und Einkoppeln von Ultraschallwellen (8) in das Tragmittel (2) bzw. zum Erzeugen von Ultraschallwellen (8) im Tragmittel (2)
10 und einen Ultraschallempfänger (8.2) zum Erfassen von Ultraschallwellen (8, 8') des Tragmittels (2) umfasst.
2. Aufzugssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
15 Ultraschallempfänger (8.2) die Transmission der Ultraschallwellen (8) im Tragmittel (2) und/oder reflektierte Ultraschallwellen (8') im Tragmittel (2) erfasst.
3. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallwellen (8, 8') eine Frequenz im Bereich zwischen 20 kHz und 1GHz, vorzugsweise 75 kHz aufweisen.
20
4. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) die Ultraschallwellen (8) als Dauerschall oder als Impulsschall in das Tragmittel (2) einkoppelt bzw. im
25 Tragmittel (2) erzeugt.
5. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und der Ultraschallempfänger (8.2) je mindestens einen piezoelektrischen Wandler und/oder je mindestens einen elektromagnetisch-akustischen Wandler umfassen.
30
6. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) derart ausgebildet und angeordnet ist, Ultraschallwellen (8) in Längsrichtung des Tragmittels (2)

und/oder in Breitenrichtung des Tragmittels (2) einzukoppeln. bzw. dass der Ultraschallsender (8.1) derart ausgebildet und angeordnet ist, sich in Längsrichtung des Tragmittels (2) im Tragmittel (2) ausbreitende Ultraschallwellen (8) im Tragmittel (2) zu erzeugen und/oder sich in
5 Breitenrichtung des Tragmittels (2) im Tragmittel (2) ausbreitende Ultraschallwellen (8) im Tragmittel (2) zu erzeugen.

7. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragmittel (2) einen Tragriemen mit Zugträgern (2.1)
10 zur Übertragung von Längs Kräften umfasst, die wenigstens teilweise, bevorzugt vollständig in einem Tragriemenkörper (2.2) angeordnet sind.

8. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragmittel (2) Litzen aus Stahl aufweist.
15

9. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und/oder der Ultraschallempfänger (8.2) stationär am Tragmittel (2) angeordnet ist/sind.

10. Aufzugssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und/oder der Ultraschallempfänger (8.2) in einem Fixpunkt (5.1, 5.2) des Tragmittels (2) angeordnet ist/sind.
20

11. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und/oder der Ultraschallempfänger (8.2) mobil am Tragmittel (2) angeordnet ist/sind.
25

12. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und/oder der Ultraschallempfänger (8.2) direkt am Tragmittel (2) angeordnet ist/sind.
30

13. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und/oder Ultraschallempfänger (8.2) indirekt am Tragmittel (2) angeordnet ist/sind.
- 5 14. Aufzugssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und/oder der Ultraschallempfänger (8.2) an einer Achse (6.1, 6.1') einer Umlenkrolle (6, 6') bzw. einer Achse (7.1) einer Treibrolle (7) angeordnet ist/sind.
- 10 15. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es weiter eine Auswerteeinrichtung (8.3) zur Auswertung der vom Ultraschallempfänger (8.2) erfassten Ultraschallwellen (8, 8'), insbesondere zum Erfassen einer Laufzeit zwischen Ultraschallsender (8.1) und Ultraschallempfänger (8.2), und/oder einer Energieabnahme zwischen in das
- 15 Tragmittel (2) eingekoppelten Ultraschallwellen (8) bzw. im Tragmittel (2) erzeugten Ultraschallwellen (8) und erfassten Ultraschallwellen (8, 8') des Tragmittels (2) und/oder eines Frequenzunterschiedes zwischen in das Tragmittel (2) eingekoppelten Ultraschallwellen (8) bzw. im Tragmittel (2) erzeugten Ultraschallwellen (8) und erfassten Ultraschallwellen (8, 8') des Tragmittels (2)
- 20 umfasst.
16. Aufzugssystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (8.3) eine Übertragungseinrichtung zur Übertragung eines Auswertesignals (8.4) und/oder eine Anzeigeeinrichtung zur Anzeige eines
- 25 Auswertesignals (8.4) umfasst.
17. Aufzugssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragungseinrichtung (8.3) einen Empfänger zum Empfangen eines Auslösesignals (9.1) und zur Übertragung eines Auswertesignals (8.4) als
- 30 Reaktion auf den Empfang des Auslösesignals (9.1) umfasst.
18. Aufzugssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erfasste Zustand des Tragmittels (2) ein

Materialzustand, insbesondere ein Verschleiss- und/oder Schadenszustand, ein Festigkeitszustand, ein Spannungszustand, ein Wechselzustand und/oder ein Inspektionszustand ist.

- 5 19. Verfahren zur Erfassung des Zustandes eines Tragmittels (2) eines Aufzugsystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit den Schritten:
- Erzeugen und Einkoppeln von Ultraschallwellen (8) in das Tragmittel (2) bzw. Erzeugen von Ultraschallwellen (8) im Tragmittel (2) durch den Ultraschallsender (8.1); und
 - 10 - Erfassen von Ultraschallwellen (8, 8') des Tragmittels (2) durch den Ultraschallempfänger (8.2).

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Zustand des Tragmittels (2) permanent oder in vorbestimmten Zeitabständen erfasst wird.

15

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20 zur Erfassung des Zustandes eines Tragmittels (2) eines Aufzugsystems nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erfassung des Zustandes das Auslösesignal (9.1) an den Empfänger gesendet und das daraufhin von der Übertragungseinrichtung übertragene Auswertesignal (8.4), insbesondere ausserhalb eines Aufzugschachtes des Aufzugsystems, empfangen und verarbeitet wird.

20

22. Ultraschallsender (8.1) und Ultraschallempfänger (8.2) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 19 oder 20 zur Erfassung des Zustandes eines Tragmittels (2) eines Aufzugsystems nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und/oder der Ultraschallempfänger (8.2) direkt oder indirekt am Tragmittel (2) angeordnet sind.

25

23. Ultraschallsender (8.1) und Ultraschallempfänger (8.2) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Ultraschallsender (8.1) und der Ultraschallempfänger (8.2) je mindestens einen piezoelektrischen Wandler und/oder je mindestens einen elektromagnetisch-akustischen Wandler umfassen.

30

Fig. 1

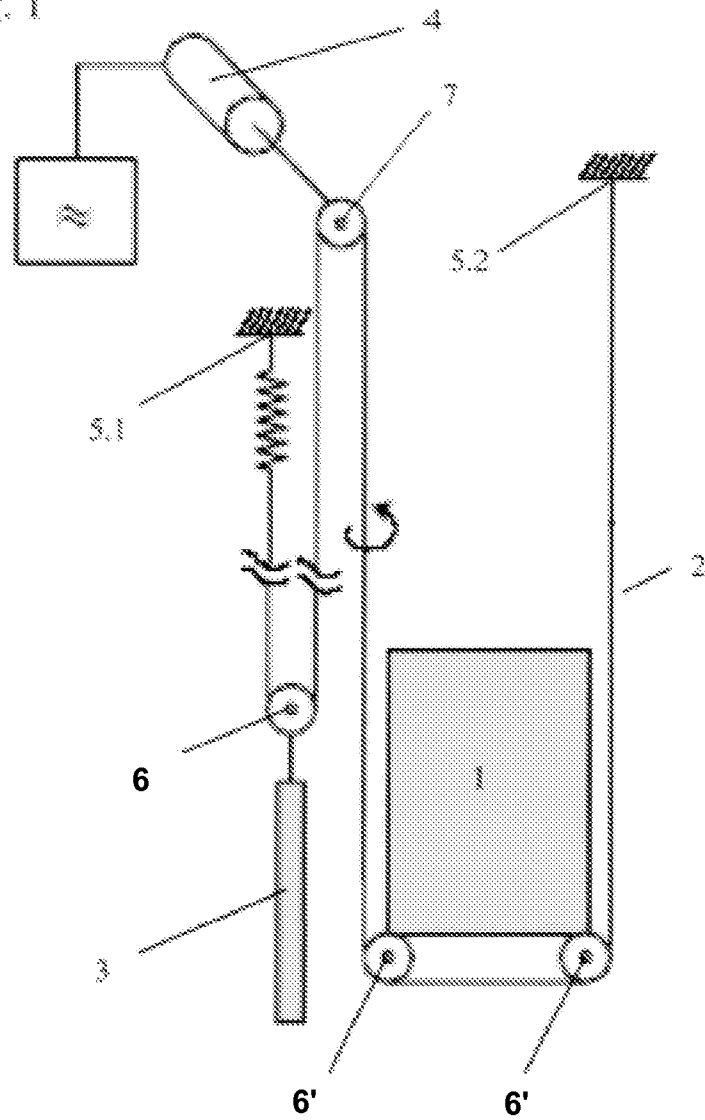


Fig. 2

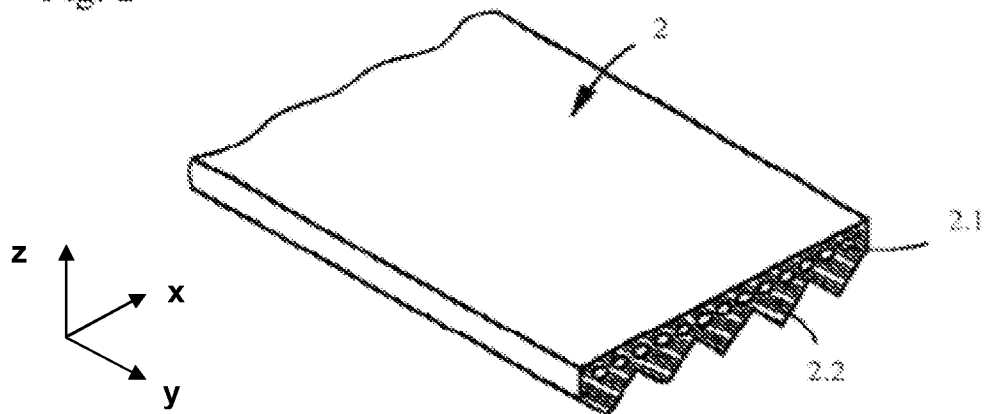


Fig. 3

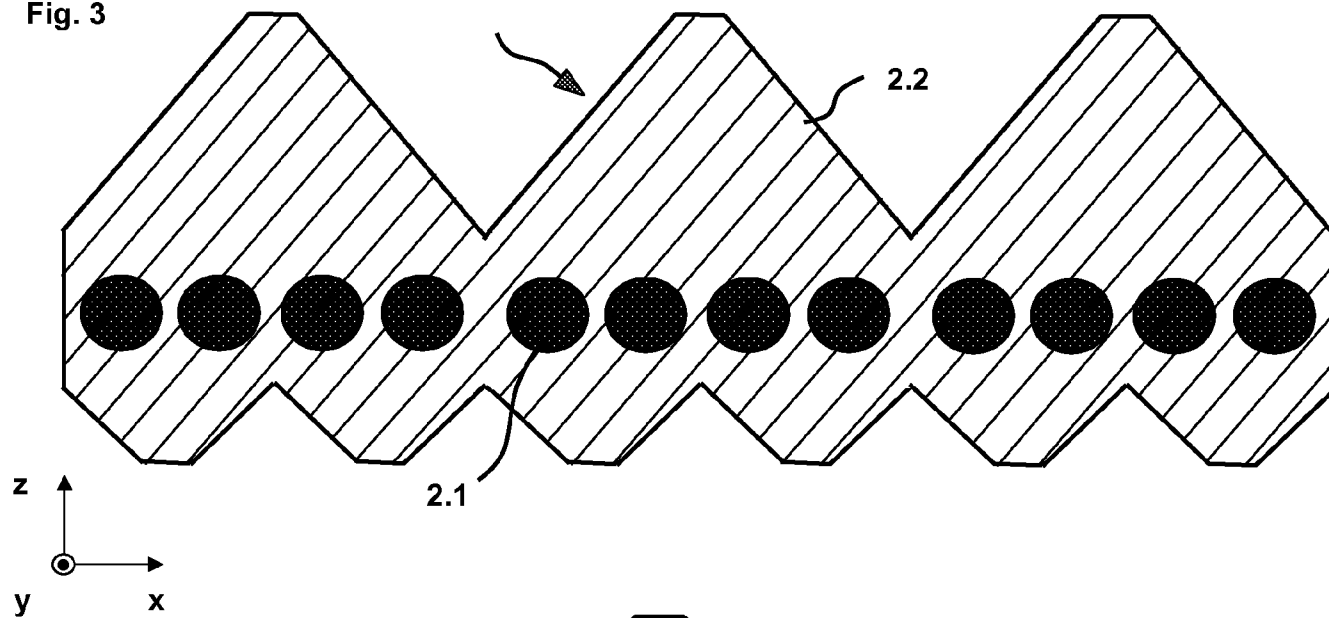


Fig. 4

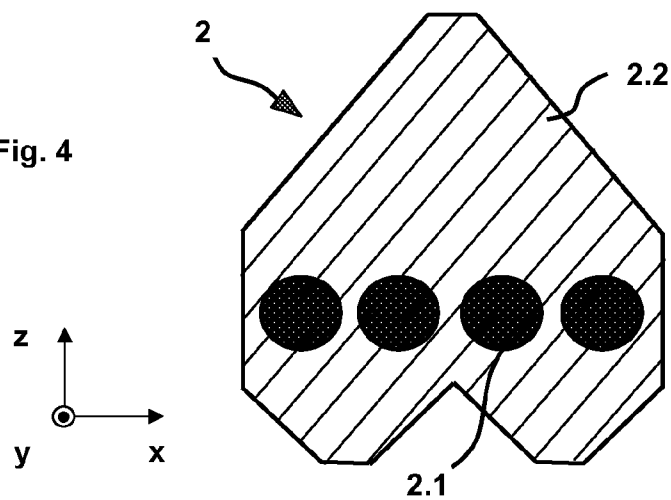


Fig. 5

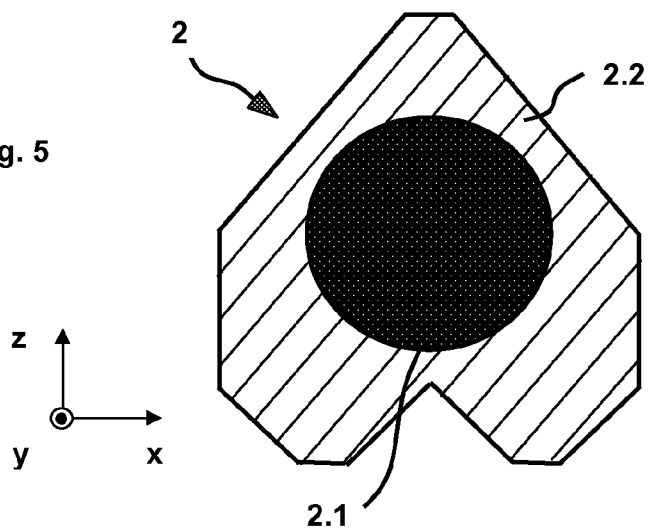


Fig. 6

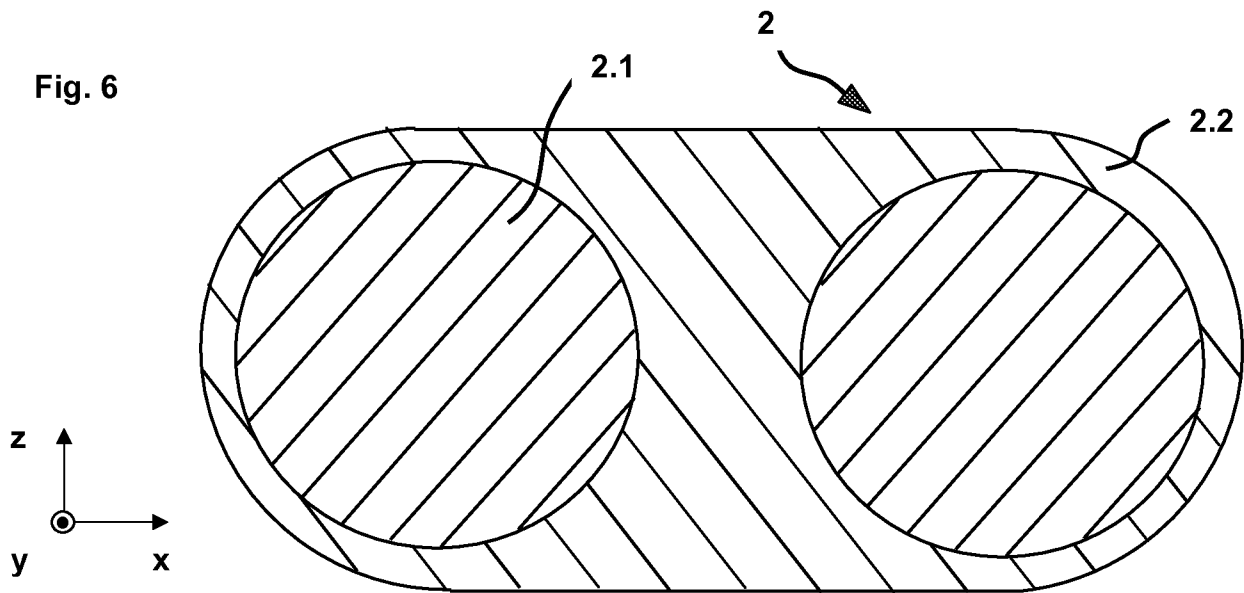


Fig. 7

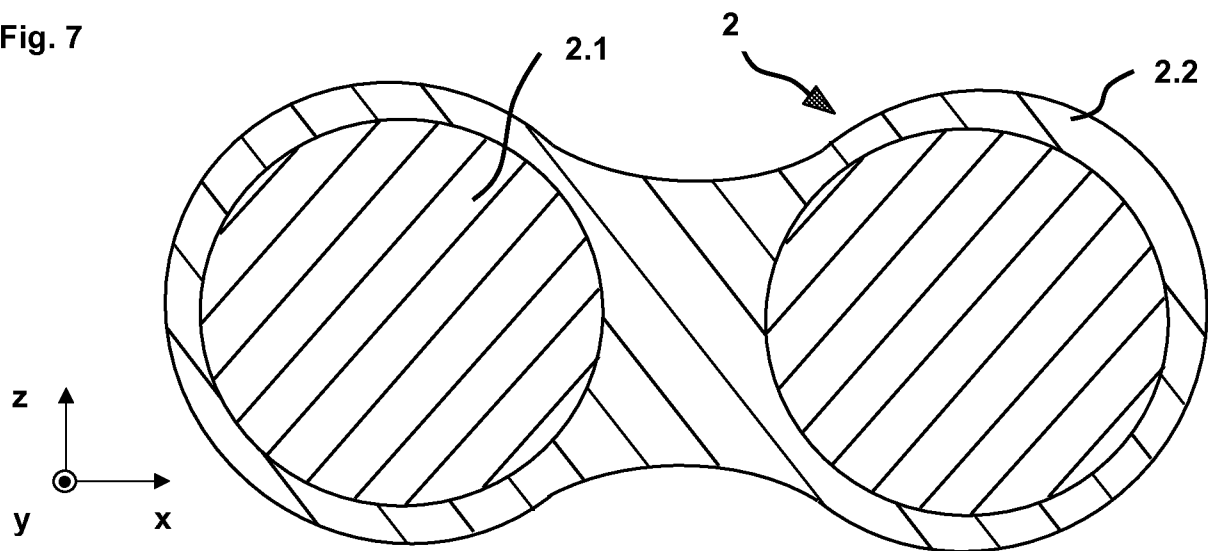


Fig. 8

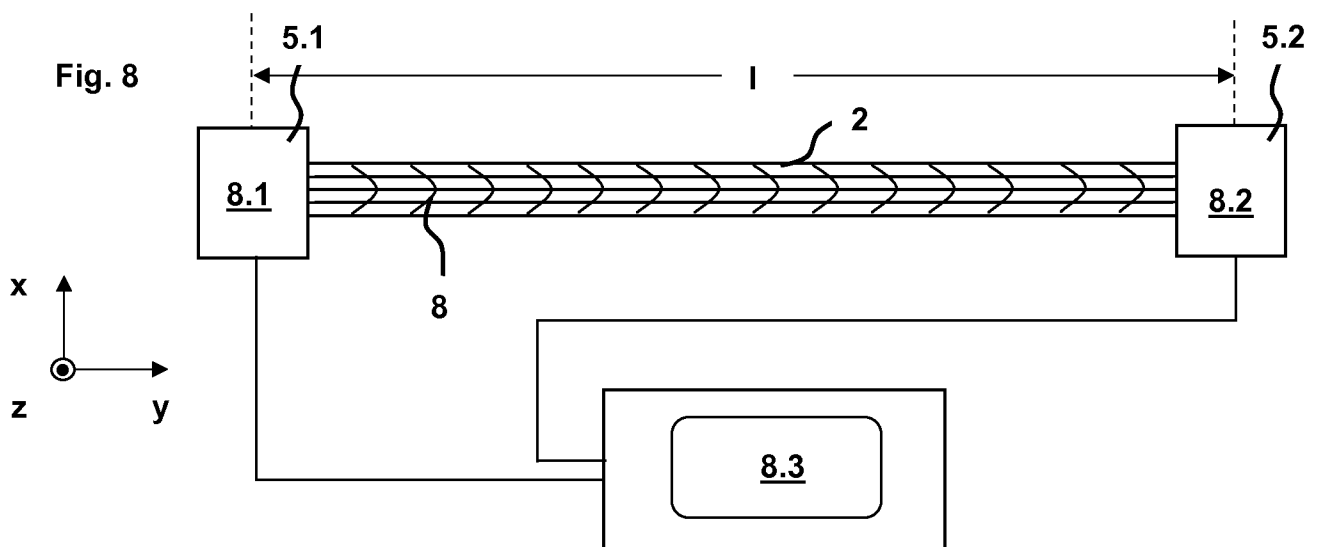


Fig. 9

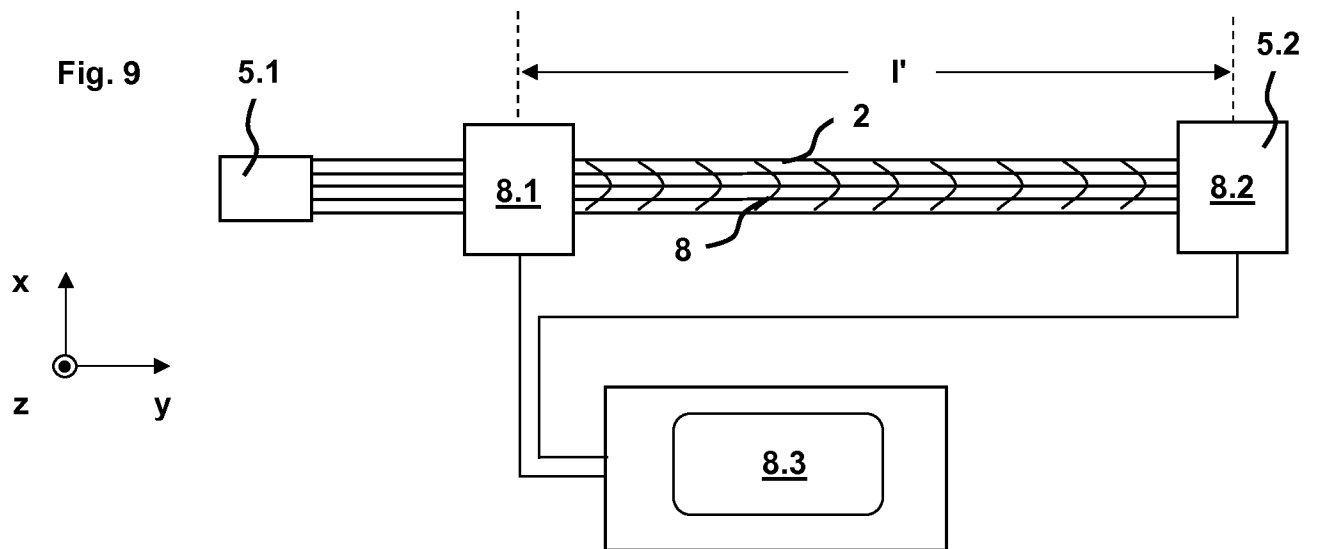


Fig. 10

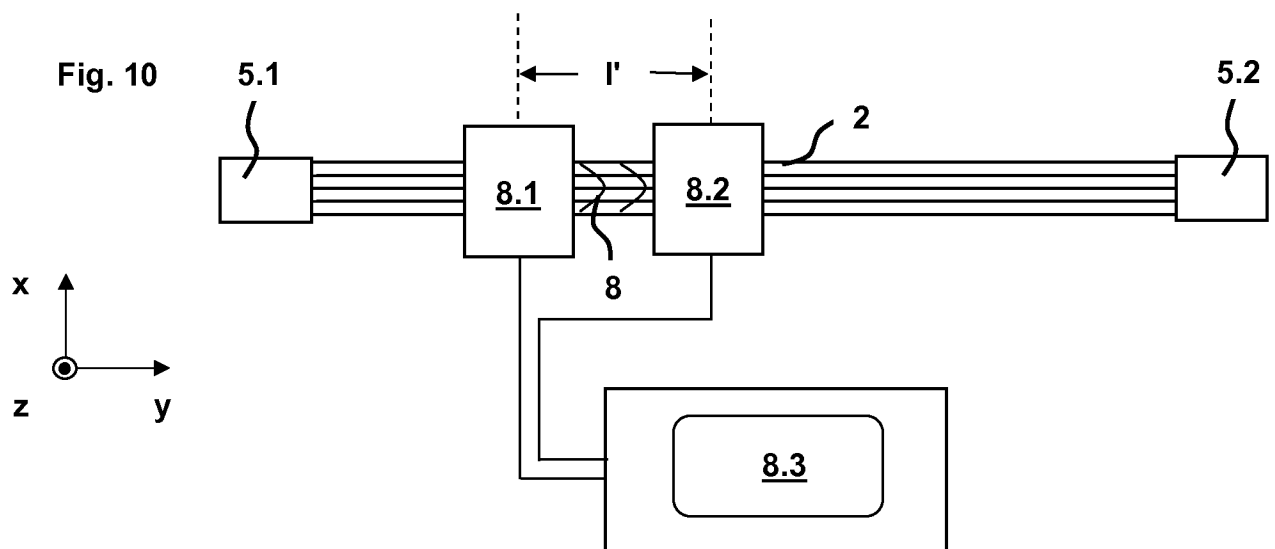


Fig. 11

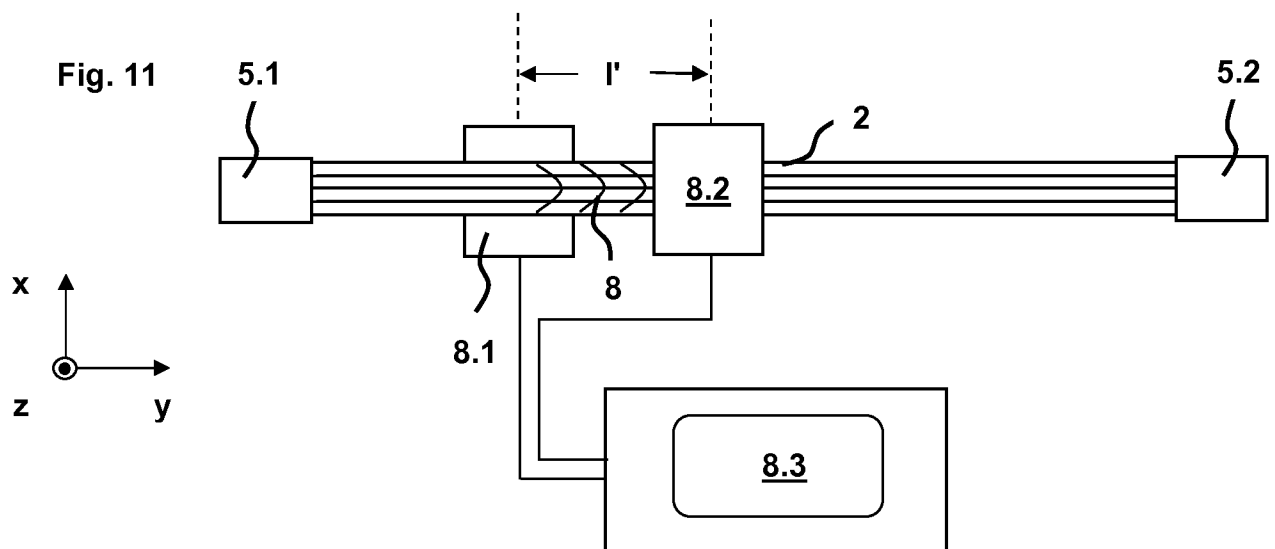


Fig. 12

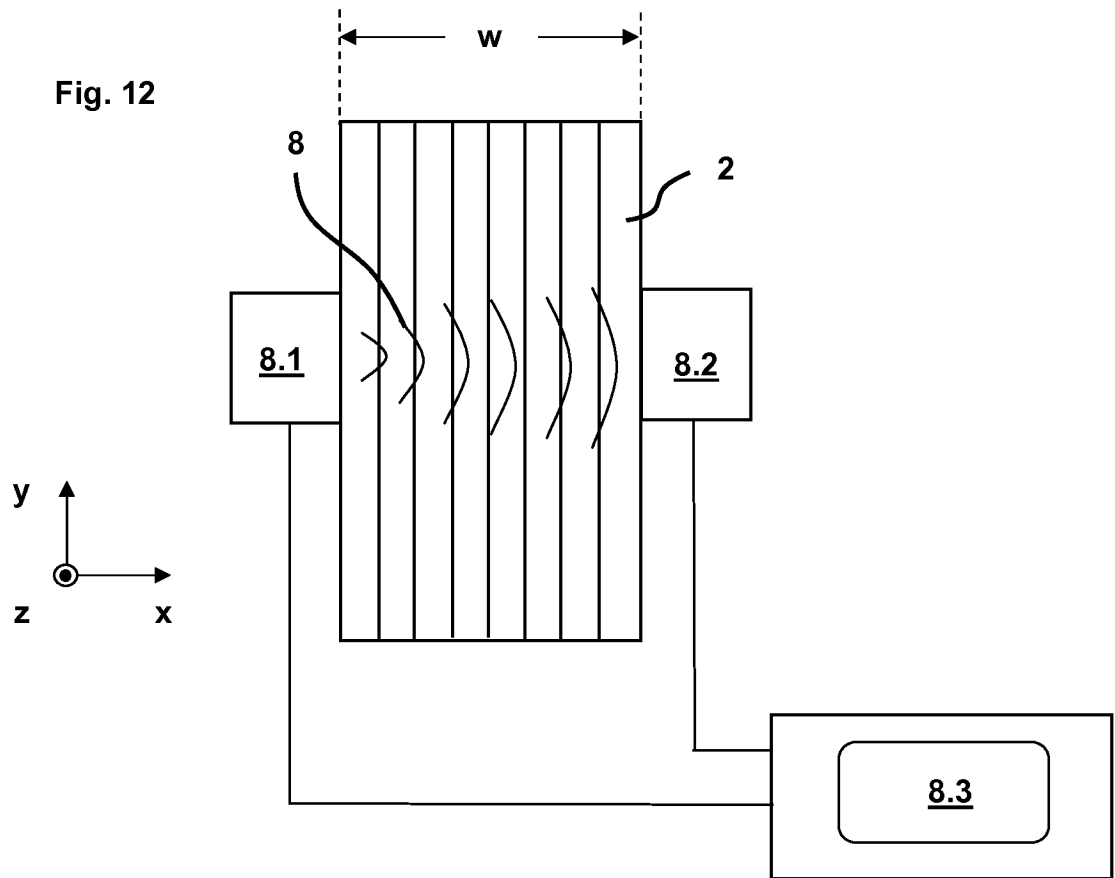


Fig. 13

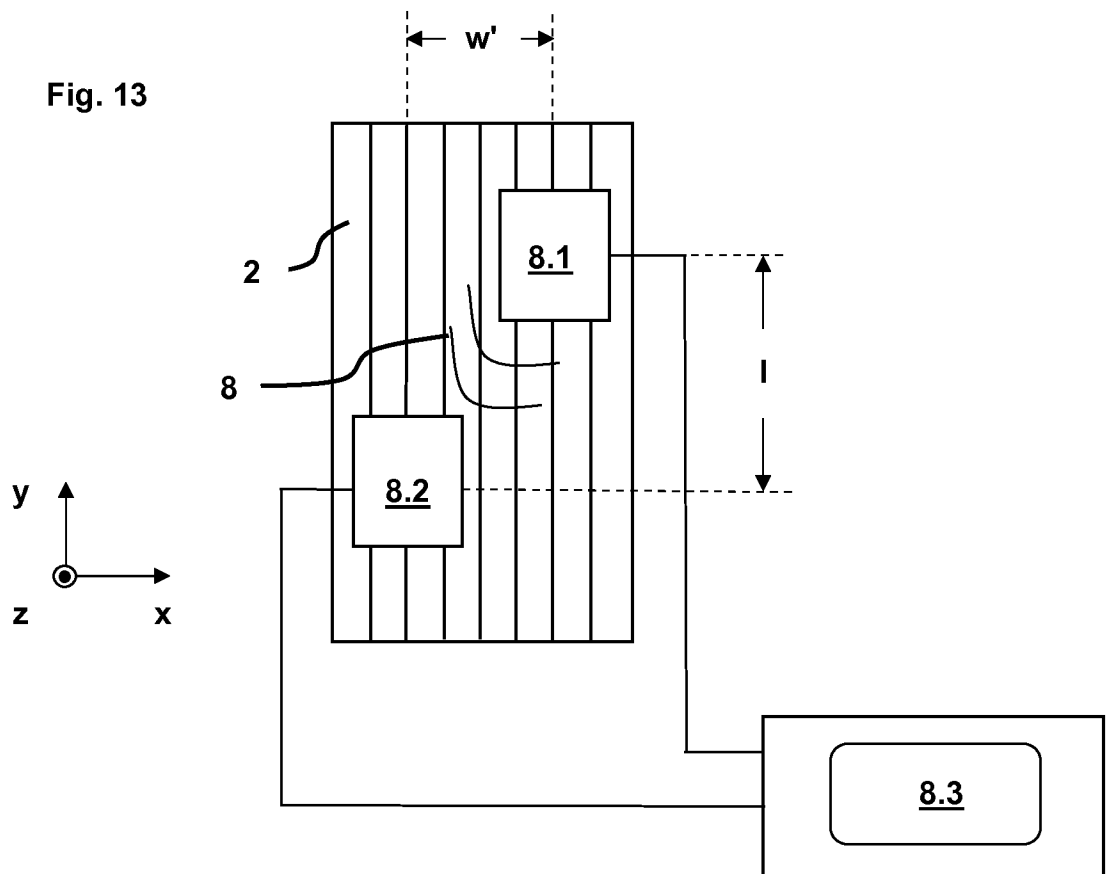


Fig. 14

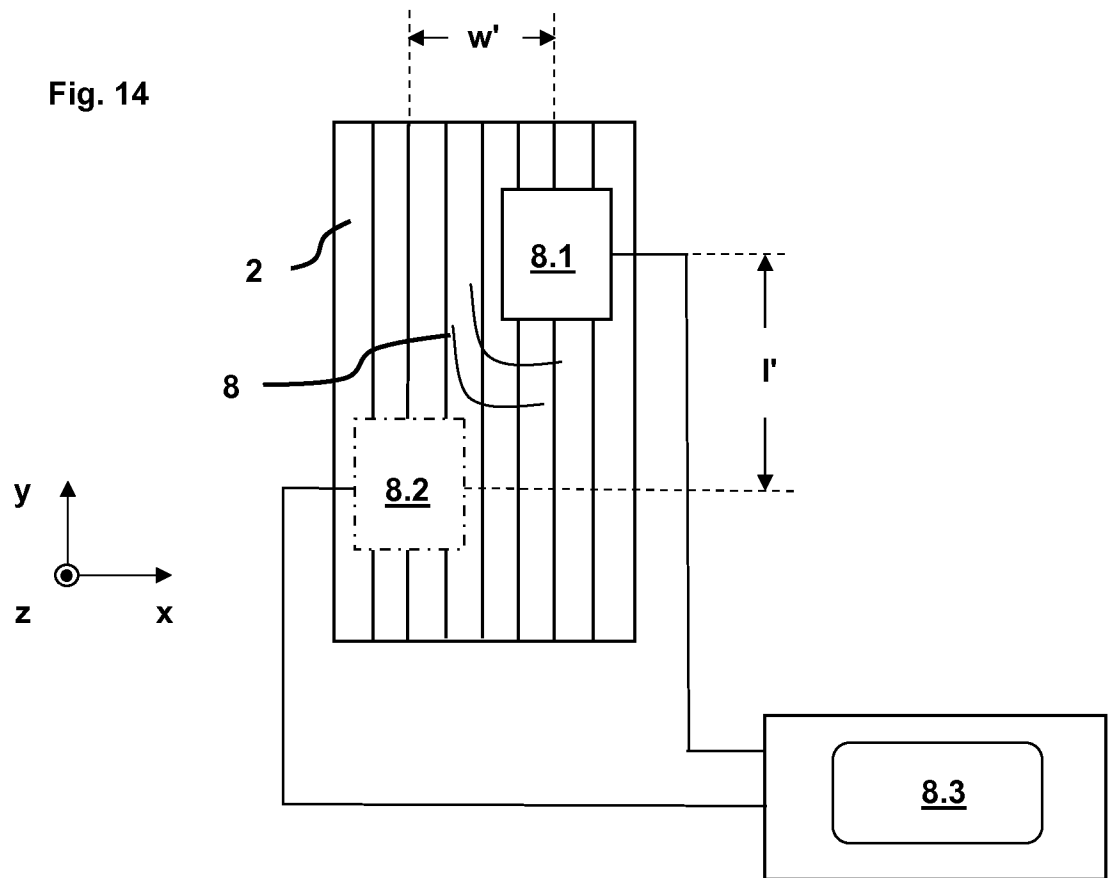


Fig. 15

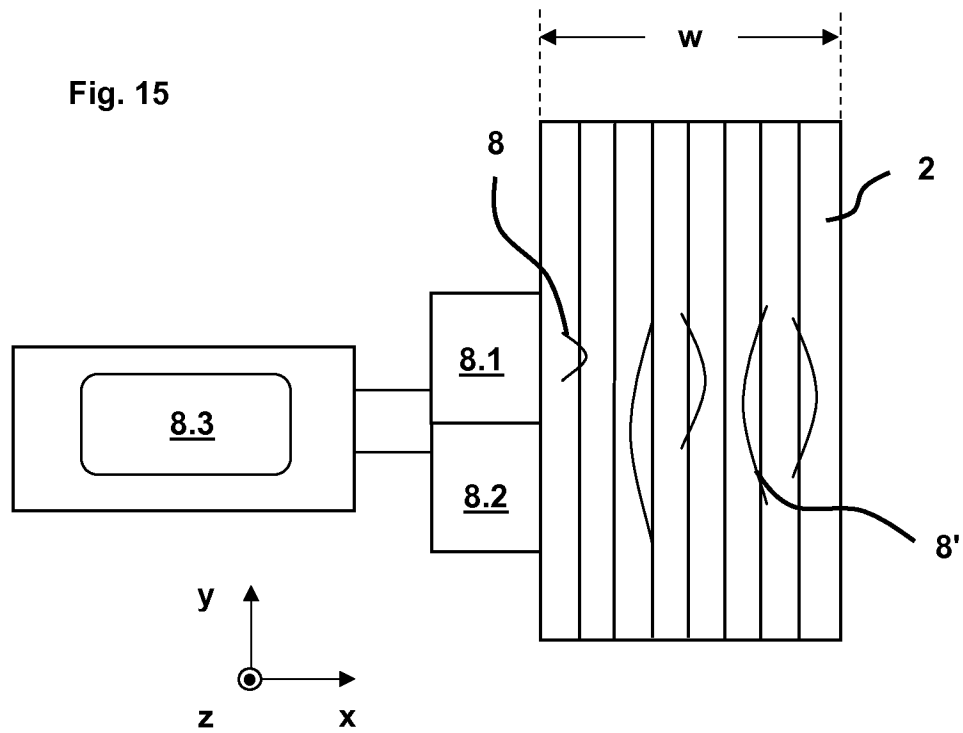


Fig. 16

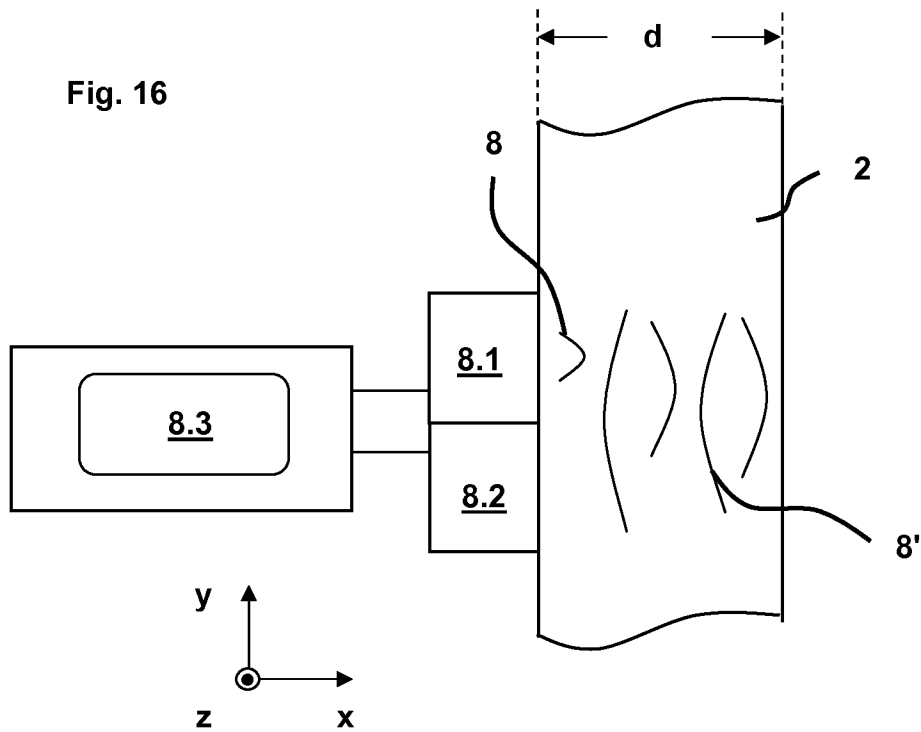


Fig. 17

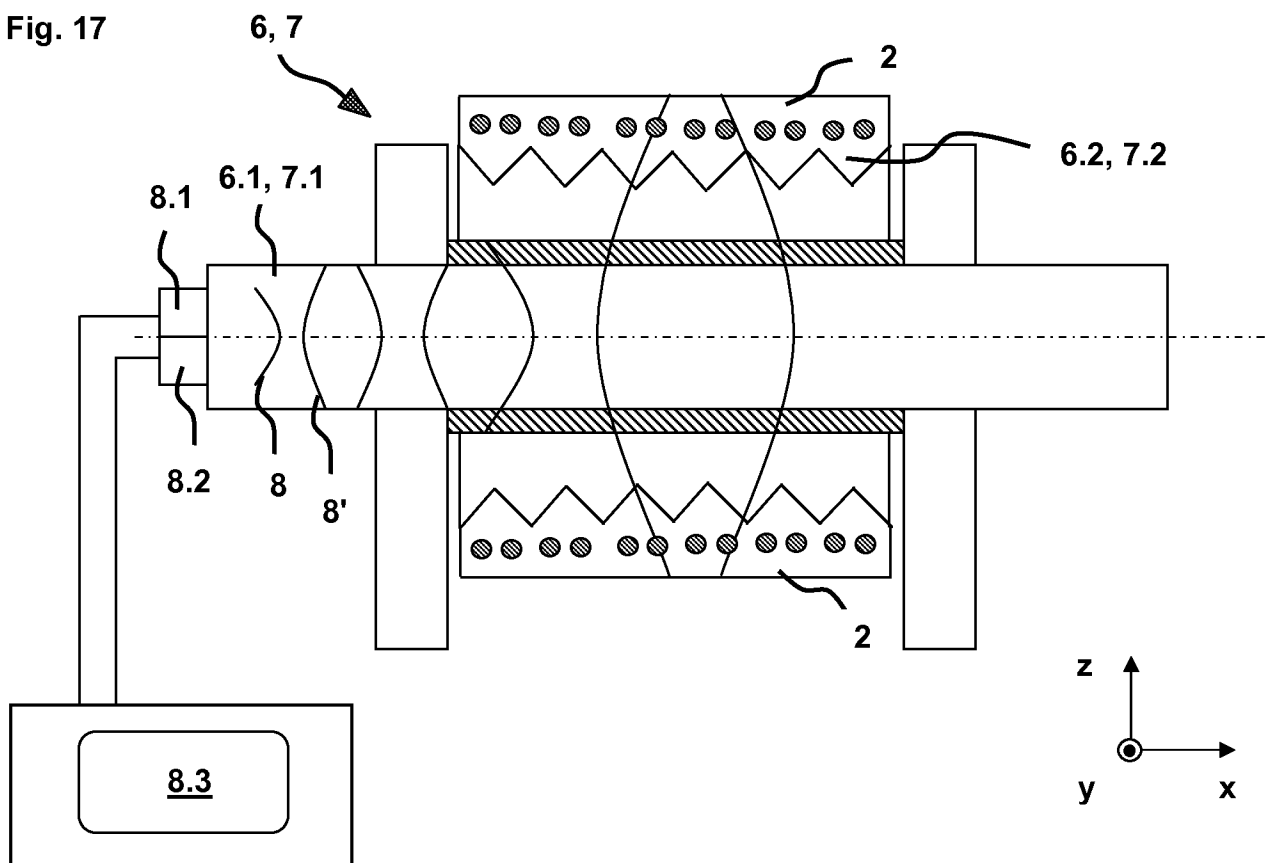


Fig. 18

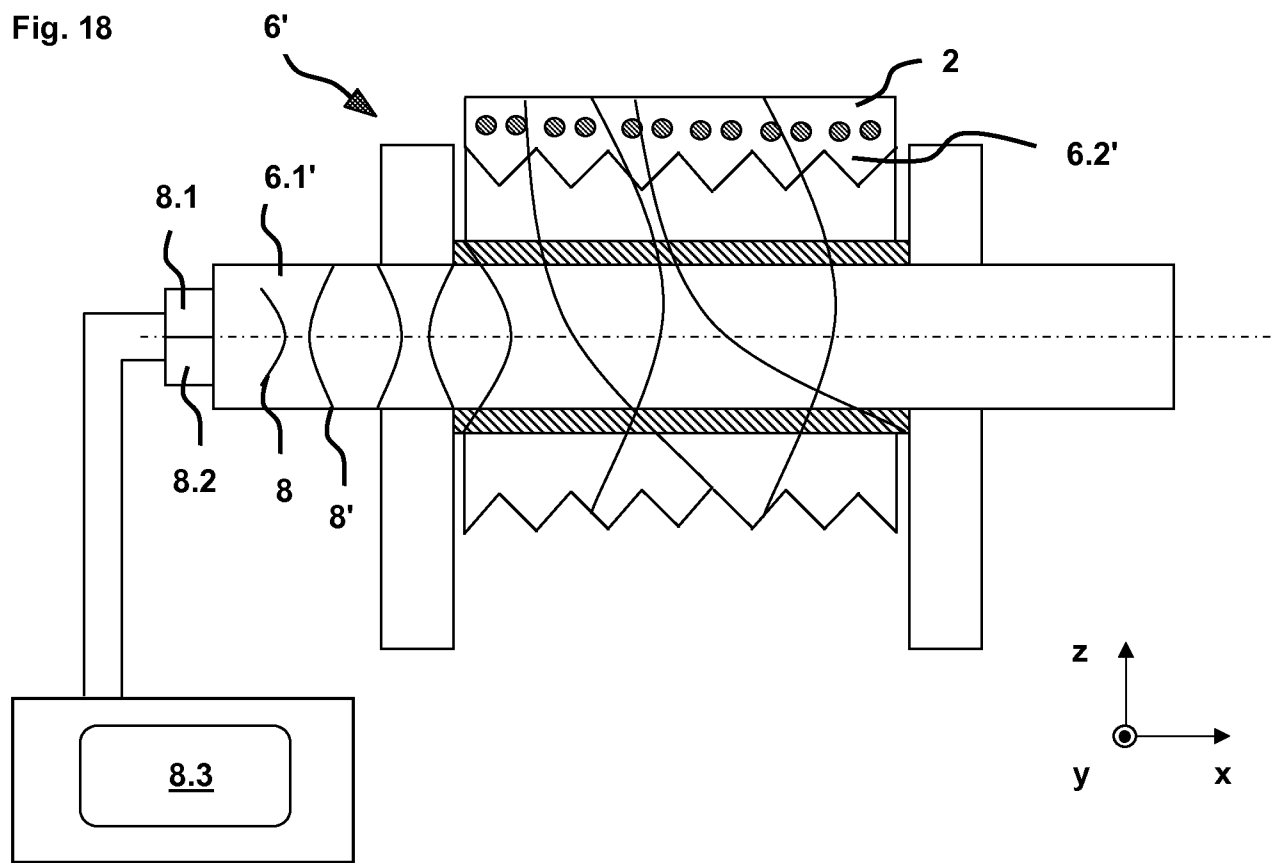


Fig. 19

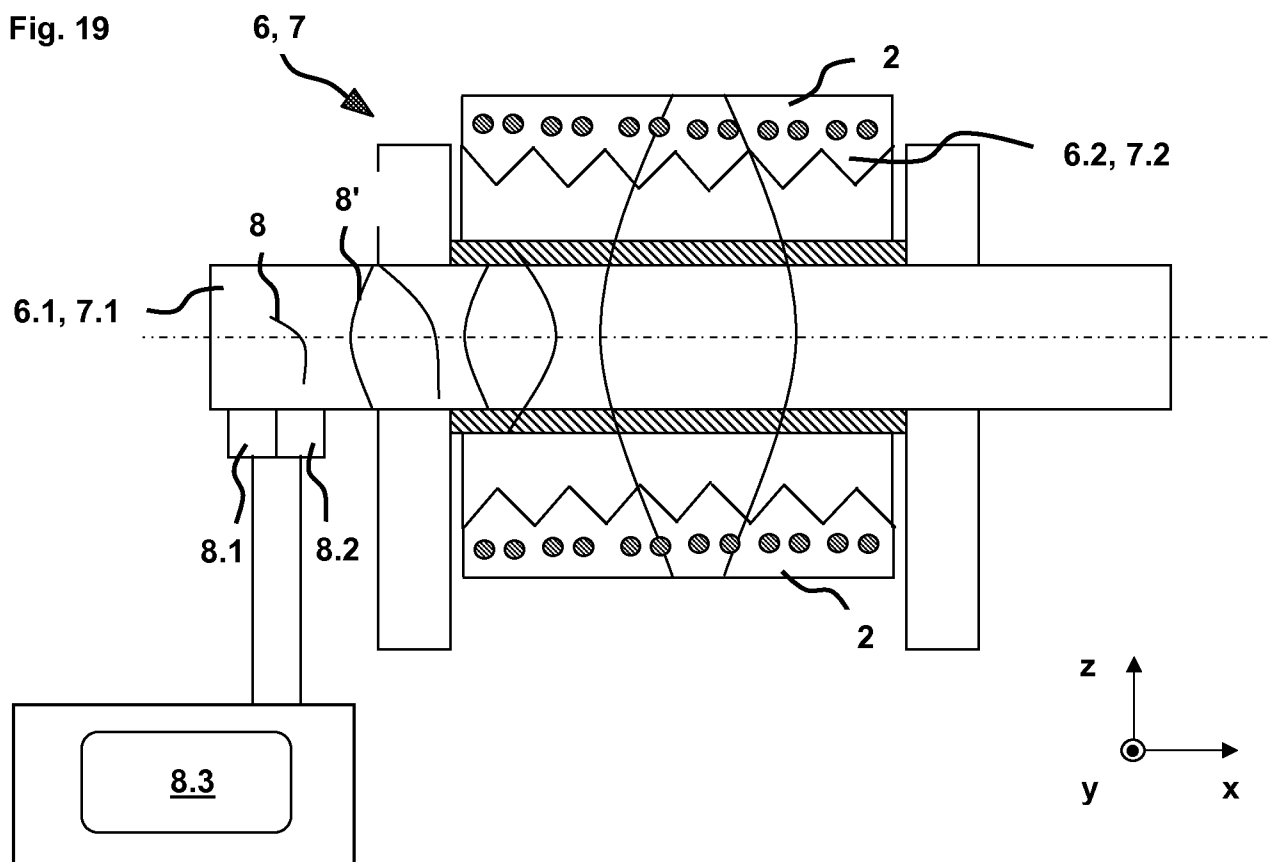
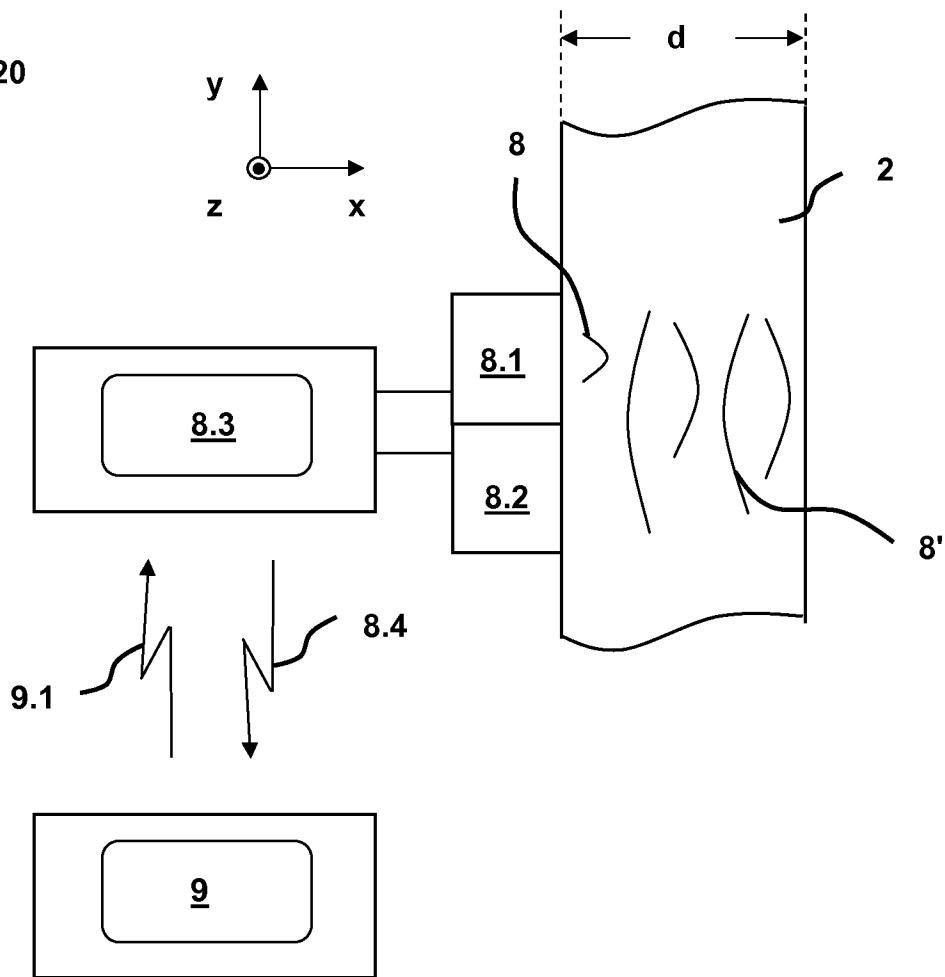


Fig. 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/060208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B66B7/12

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)

B66B B66D B66C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/022469 A (TOSHIBA ELEVATOR KABUSHIKI KAI [JP]) 18 March 2004 (2004-03-18) abstract paragraph [0025] - paragraph [0058] figures 1-15	1-23
X	EP 0 271 728 A (MASSEN ROBERT MASSEN ROBERT [DE]) 22 June 1988 (1988-06-22) abstract page 3, line 52 - page 5, line 10 figure 1	1-4, 6, 15-22
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family 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

10 Dezember 2008

Date of mailing of the international search report

18/12/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Oosterom, Marcel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060208

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/245338 A1 (EICHHORN ROLAND [CH] ET AL EICHHORN ROLAND [CH] ET AL) 3 November 2005 (2005-11-03) paragraph [0011] paragraph [0025] - paragraph [0030] figures 1,2 -----	1, 19, 22
A	JP 09 290973 A (MITSUBISHI ELECTRIC BILL TECH) .11 November 1997 (1997-11-11) abstract paragraph [0003] - paragraph [0004] figure 2 -----	1, 19, 22
P, X	EP 1 847 501 A (INVENTIO AG [CH]) 24 October 2007 (2007-10-24) abstract paragraph [0011] - paragraph [0015] figures 1-9 -----	1-4, 6-8, 15-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/060208

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004022469	A	18-03-2004	CN 1625521 A JP 2004149317 A TW 286120 B	08-06-2005 27-05-2004 01-09-2007
EP 0271728	A	22-06-1988	AT 111592 T DE 3641816 A1 JP 63219635 A US 4887155 A	15-09-1994 16-06-1988 13-09-1988 12-12-1989
US 2005245338	A1	03-11-2005	AT 357554 T AU 2003264823 A1 BR 0315360 A CA 2500437 A1 CN 1705789 A DK 1554428 T3 ES 2285258 T3 HK 1080914 A1 WO 2004035913 A1 JP 2006508004 T KR 20050055768 A MX PA05004030 A NO 325262 B1 NZ 539247 A	15-04-2007 04-05-2004 23-08-2005 29-04-2004 07-12-2005 18-06-2007 16-11-2007 29-06-2007 29-04-2004 09-03-2006 13-06-2005 08-06-2005 17-03-2008 26-01-2007
JP 9290973	A	11-11-1997	JP 3454632 B2	06-10-2003
EP 1847501	A	24-10-2007	BR PI0701817 A CN 101058384 A US 2008202863 A1	11-03-2008 24-10-2007 28-08-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B66B7/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B66B B66D B66C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/022469 A (TOSHIBA ELEVATOR KABUSHIKI KAI [JP]) 18. März 2004 (2004-03-18) Zusammenfassung Absatz [0025] - Absatz [0058] Abbildungen 1-15	1-23
X	EP 0 271 728 A (MASSEN ROBERT MASSEN ROBERT [DE]) 22. Juni 1988 (1988-06-22) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 52 - Seite 5, Zeile 10 Abbildung 1 ----- -/--	1-4,6, 15-22

☒ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Dezember 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/12/2008

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oosterom, Marcel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2005/245338 A1 (EICHHORN ROLAND [CH] ET AL EICHHORN ROLAND [CH] ET AL) 3. November 2005 (2005-11-03) Absatz [0011] Absatz [0025] - Absatz [0030] Abbildungen 1,2 -----	1,19,22
A	JP 09 290973 A (MITSUBISHI ELECTRIC BILL TECH) 11. November 1997 (1997-11-11) Zusammenfassung Absatz [0003] - Absatz [0004] Abbildung 2 -----	1,19,22
P,X	EP 1 847 501 A (INVENTIO AG [CH]) 24. Oktober 2007 (2007-10-24) Zusammenfassung Absatz [0011] - Absatz [0015] Abbildungen 1-9 -----	1-4,6-8, 15-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060208

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
WO 2004022469	A	18-03-2004	CN	1625521	A		08-06-2005	
			JP	2004149317	A		27-05-2004	
			TW	286120	B		01-09-2007	
EP 0271728	A	22-06-1988	AT	111592	T		15-09-1994	
			DE	3641816	A1		16-06-1988	
			JP	63219635	A		13-09-1988	
			US	4887155	A		12-12-1989	
US 2005245338	A1	03-11-2005	AT	357554	T		15-04-2007	
			AU	2003264823	A1		04-05-2004	
			BR	0315360	A		23-08-2005	
			CA	2500437	A1		29-04-2004	
			CN	1705789	A		07-12-2005	
			DK	1554428	T3		18-06-2007	
			ES	2285258	T3		16-11-2007	
			HK	1080914	A1		29-06-2007	
			WO	2004035913	A1		29-04-2004	
			JP	2006508004	T		09-03-2006	
			KR	20050055768	A		13-06-2005	
			MX	PA05004030	A		08-06-2005	
			NO	325262	B1		17-03-2008	
			NZ	539247	A		26-01-2007	
JP 9290973	A	11-11-1997	JP	3454632	B2		06-10-2003	
EP 1847501	A	24-10-2007	BR	PI0701817	A		11-03-2008	
			CN	101058384	A		24-10-2007	
			US	2008202863	A1		28-08-2008	