



(11) **EP 4 174 011 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.05.2023 Patentblatt 2023/18**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B66B 9/04 (2006.01) B66B 11/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21205631.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B66B 9/04; B66B 11/0492**

(22) Anmeldetag: **29.10.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

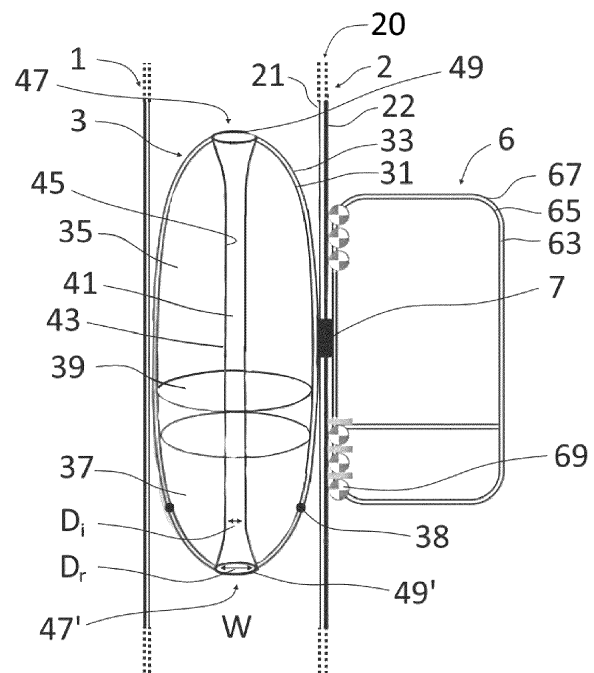
(72) Erfinder: **Baisch, Wolfram G.**  
**63549 Ronneburg (DE)**

(74) Vertreter: **Metten, Karl-Heinz**  
**Boehmert & Boehmert**  
**Anwaltpartnerschaft mbB**  
**Pettenkoferstrasse 22**  
**80336 München (DE)**

(71) Anmelder: **Waterairlift GmbH**  
**60386 Frankfurt am Main (DE)**

(54) **AUFZUGSBEFÖRDERUNGSVORRICHTUNG FÜR PERSONEN UND/ODER GEGENSTÄNDE UND EIN VERFAHREN ZUR BEFÖRDERUNG VON PERSONEN UND/ODER GEGENSTÄNDEN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufzugsbeförderungsvorrichtung für Personen und/oder Gegenstände. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Beförderung von Personen und/oder Gegenständen mit einer erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung sowie ein Kit-of-Parts umfassend eine erfindungsgemäße Aufzugsbeförderungsvorrichtung und ein Gebäude, insbesondere ein Hochhaus. Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung zur Beförderung von Personen und/oder Gegenständen.



Figur 1

**EP 4 174 011 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufzugsbeförderungsvorrichtung für Personen und/oder Gegenstände. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Beförderung von Personen und/oder Gegenständen mit einer erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung sowie die Verwendung der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung zur Beförderung von Personen und/oder Gegenständen. Ferner betrifft die Erfindung ein Kit-of-Parts umfassend eine erfindungsgemäße Aufzugsbeförderungsvorrichtung und ein Gebäude, insbesondere ein Hochhaus.

**[0002]** Aufzugsbeförderungsvorrichtungen für Personen und/oder Gegenstände sind aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt. Herkömmliche Systeme sind etwa Seilaufzüge, Treibscheibenaufzüge, Hydraulikaufzüge, Zahnstangenlaufzüge, elektromagnetische Aufzüge oder Vakuumlaufzüge. Allen diesen Systemen ist gemein, dass sie auf die Zufuhr von großen Mengen externer Energie angewiesen sind.

**[0003]** Ein Ansatz, den hohen Energieverbrauch bekannter Systeme zu verringern, ist die Ausnutzung des Auftriebsprinzips von Schwimmkörpern in oder auf einer Flüssigkeit, insbesondere Wasser.

**[0004]** Die EP 3 279 128 A1 offenbart eine Vorrichtung zum Transport von Personen und/oder Gütern, umfassend mindestens zwei miteinander nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren verbundenen Schächten, in denen eine Flüssigkeit angeordnet ist. Dabei ist mindestens einer der Schächte als Liftschacht ausgebildet, wobei in dem Liftschacht eine Liftkanzel auf der Flüssigkeit schwimmend angeordnet ist und die Liftkanzel einen Korb mit Boden und unter dem Boden angeordnete Gewichtselemente aufweist. Dieses System hat allerdings den Nachteil, dass zur Förderung der Aufzugskabine Flüssigkeit aktiv von einer der beiden Röhren in die andere gepumpt werden muss.

**[0005]** Die DE 2020 15 006 773 U1 offenbart ebenfalls einen Personen-/Lift- und/ oder Waren-/Lift-Aufzug, umfassend eine hiermit mittelbar und/oder unmittelbar in Verbindung stehende schwimmende Auftriebseinheit. Die Auftriebseinheiten werden dazu genutzt, um mit deren gekapselter Auftriebsenergie Auf- bzw. Abfahrten in Gebäuden, ab ca. 100 m und bis ca. 800 m und höher zu ermöglichen. Dies soll bei absoluter Unabhängigkeit der Zufuhr permanent fließender Netzstromenergie, durch die Gesetzmäßigkeit des Gravitationsgesetzes für Abfahrten, für Auffahrten durch/mit schwimmenden Auftriebseinheiten, auf Grundlage und Berechnung des Eigengewichts, unter Hinzuziehung und im Nanobereich computergestützt berechnetem, aktuell bestehendem bzw. dauernd wechselndem aufgenommenen, bzw. dauernd wechselndem abgegebenem Personen- und/oder Waren-Gesamtgewicht, erfolgen. Das offenbarte Aufzugssystem basiert auf dem Auftriebsprinzip. Allerdings lässt auch dieses System Wünsche, besonders im Hinblick auf das verwendete Bremssystem, sowie der Rück-

gewinnung von Energie, die dazu beitragen können die Energiebilanz von Aufzugssystemen basierend auf dem Auftriebssystem weiter zu verbessern, offen.

**[0006]** Um die Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Aufzugssysteme zu überwinden, lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Aufzugssystem zur Verfügung zu stellen, das einen möglichst ressourcenschonenden Betrieb ermöglicht und gleichzeitig, insbesondere im Hinblick auf das Fahrverhalten der Auftriebseinheiten, weiter verbessert wird.

**[0007]** Demgemäß wurde eine Aufzugsbeförderungsvorrichtung für Personen und/oder Gegenstände gefunden, umfassend mindestens eine flüssigkeitsgeflutete oder mit Flüssigkeit flutbare Röhre, umfassend eine Röhrenwand mit einer inneren Röhrenwandung und einer äußeren Röhrenwandung, mindestens eine in der Röhre, insbesondere konzentrisch, angeordnete Schwimmeinheit, insbesondere mehrere konzentrisch angeordnete Schwimmeinheiten, mit einer Innen- und Außenseite, mindestens eine außerhalb der Röhre angeordnete oder anordenbare, insbesondere angeordnete Beförderungskabine, insbesondere mehrere Beförderungskabinen, mit mindestens einer Kabinentür und einer Kabinenwandung mit einer Kabineninnen- und Kabinenaußenseite und optional mindestens einen Beförderungskanal, insbesondere Aufzugs- bzw. Liftschacht, wobei die mindestens eine Beförderungskabine und die mindestens eine Schwimmeinheit über eine oder mehrere Verbindungseinheiten miteinander verbindbar oder verbunden sind, wobei die mindestens eine Beförderungskabine über die mindestens eine Schwimmeinheit der mindestens einen, flüssigkeitsgefluteten oder mit Flüssigkeit flutbaren, Röhre steuerbar, insbesondere höhenverfahrbar, ist, wobei die Schwimmeinheit mindestens ein Pumpensystem und mindestens eine Versorgungseinheit, umfassend mindestens einen Kompressor, umfasst, wobei die mindestens eine Schwimmeinheit mindestens einen Auftriebskörper, insbesondere in Form mindestens einer Luftkammer, insbesondere Pressluftkammer, und/oder, insbesondere und, mindestens einen Abtriebskörper, insbesondere in Form mindestens eines Ballasttanks, umfasst, wobei die mindestens eine Schwimmeinheit mindestens einen, insbesondere mittigen, Durchdringungskanal, umfassend eine Kanalinnen- und Kanalaußenseite, aufweist, der sich durch die mindestens eine Schwimmeinheit, insbesondere durch den mindestens einen Auftriebskörper und den mindestens einen Abtriebskörper, sowie gegebenenfalls die mindestens eine Versorgungseinheit erstreckt. Mit der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung hat sich überraschenderweise gezeigt, dass die Schwimmeinheiten, die über mindestens einen Durchdringungskanal verfügen, eine optimale Flüssigkeitsdurchflussfunktion aufweisen und so eine geschmeidige und störungsfreie Gleitstabilität der Schwimmeinheit erlauben, was zu verbesserten Fahreigenschaften des Aufzugsbeförderungssystems führt.

**[0008]** Bevorzugt sind dabei solche Ausführungsfor-

men, bei denen sich der mindestens eine Durchdringungskanal durch die mindestens eine Schwimmeinheit, insbesondere durch den mindestens einen Auftriebskörper und den mindestens einen Abtriebskörper, sowie die mindestens eine Versorgungseinheit erstreckt.

**[0009]** In einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung, bei der die mindestens eine Schwimmeinheit nur einen Durchdringungskanal aufweist, ist dieser vorzugsweise konzentrisch angebracht.

**[0010]** Die Röhre kann zweckmäßiger Weise einen runden Querschnitt oder einen polygonalen Querschnitt aufweisen. Hierbei kann die Röhre und/oder die mindestens eine Schwimmeinheit so eingerichtet und ausgelegt sein, dass sich mehrere Schwimmeinheiten sowie mit diesen Schwimmeinheiten in Verbindung stehende Beförderungskabinen gleichzeitig auf einer horizontalen Ebene der Röhre miteinander in eine Richtung und/oder aneinander vorbei in entgegengesetzte Richtungen bewegen.

**[0011]** In einer alternativen Ausführungsform verfügt die Aufzugsbeförderungsvorrichtung über einen Beförderungskanal, insbesondere Aufzugs- oder Liftschacht, der die Beförderungskabine ganz oder teilweise umschließt und dabei getrennt von der flüssigkeitsgefluteten oder mit Flüssigkeit flutbaren Röhre vorliegt. Hierbei ist es auch vorstellbar, dass die flüssigkeitsgeflutete oder mit Flüssigkeit flutbare Röhre so gestaltet ist, dass nur ein Teil, beispielsweise die Hälfte, einer, beispielsweise runden, Röhre, mit Flüssigkeit geflutet oder flutbar ist und der durch eine Zwischenwand abgetrennte Bereich der Röhre den Beförderungskanal darstellt.

**[0012]** Solche erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtungen haben sich als vorteilhaft erwiesen, bei denen der Durchdringungskanal dazu ausgelegt und eingerichtet ist, von der die mindestens eine Schwimmeinheit umgebenden Flüssigkeit durchströmt zu werden, wobei der mindestens eine Durchdringungskanal ferner zwei Öffnungen mit je einem Öffnungsrand und einen inneren Durchmesser, insbesondere einen inneren Durchmesser, der kleiner als der Durchmesser der Öffnung im Bereich des Öffnungsrandes ist, aufweist. Durch den sich im Bereich seiner Öffnungen verjüngenden Durchdringungskanal, können noch bessere Strömungseigenschaften der Schwimmeinheit erreicht werden.

**[0013]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung kann vorgesehen sein, dass die Röhre an deren innerer Röhrenwandung mindestens eine Aufnahme, insbesondere in Form mindestens einer Führungsschiene, aufweist und dass die mindestens eine Schwimmeinheit an deren Außenseite mindestens einen Kraftwandler, insbesondere in Form mindestens eines Rades oder einer Rolle, aufweist, wobei die mindestens eine Aufnahme, insbesondere in Form der mindestens einen Führungsschiene, ausgelegt und eingerichtet ist, um den mindestens einen Kraftwandler, insbesondere in Form des mindes-

tens eines Rades oder einer Rolle, höhenverfahrbar aufzunehmen und/oder dass die Röhre an deren inneren Röhrenwandung mindestens einen Kraftwandler, insbesondere in Form mindestens eines Rades oder einer Rolle, aufweist und dass die mindestens eine Schwimmeinheit an deren Außenseite mindestens eine Aufnahme, insbesondere in Form mindestens einer Führungsschiene, aufweist, wobei die mindestens eine Aufnahme, insbesondere in Form mindestens einer Führungsschiene, ausgelegt und eingerichtet ist, um den mindestens einen Kraftwandler, insbesondere in Form mindestens eines Rades oder einer Rolle, höhenverfahrbar aufzunehmen.

**[0014]** In einer weiteren Ausführungsform der Aufzugsbeförderungsvorrichtung für Personen und/oder Gegenstände stellen die mindestens eine Aufnahme und der mindestens Kraftwandler ein elektromagnetisches Energieumwandlungssystem dar oder umfassen dieses. Das elektromagnetische Energieumwandlungssystem kann dabei insbesondere ausgelegt und eingerichtet sein, um durch die Bewegung des Kraftwandlers in der Aufnahme bei Auf- und/ oder Abfahrten, insbesondere und, der mindestens einen Schwimmeinheit elektrischen Energie zu erzeugen, wobei das Energiegewinnungssystem ausgelegt und eingerichtet ist, die erzeugte elektrische Energie der Aufzugsbeförderungsvorrichtung für Personen und/oder Gegenstände zur Verfügung zu stellen.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung stellt die Flüssigkeit in der flüssigkeitsgefluteten oder mit Flüssigkeit flutbaren Röhre Wasser dar, vorzugsweise Wasser mit einer Temperatur von  $> 0^{\circ}\text{C}$ , insbesondere mit einer Temperatur von  $4^{\circ}\text{C}$ . Wasser weist unter Standardbedingungen bei ca.  $4^{\circ}\text{C}$  seine größte Dichte auf, was sich positiv auf die Strömungseigenschaften der mindestens einen Schwimmeinheit auswirkt.

**[0016]** Bevorzugt sind solche Ausführungsformen, bei denen die in der Röhre befindliche Flüssigkeit Wasser und Additive, insbesondere rheologiomodifizierende Additive, umfasst. Zweckmäßiger Weise kann die Temperatur der Wasser und Additive umfassenden Flüssigkeit so ausgewählt werden, dass deren Dichte im flüssigen Zustand zu verbesserten Fahreigenschaften der mindestens einen Schwimmeinheit führt.

**[0017]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung für Personen und/oder Gegenstände umfasst die mindestens eine flüssigkeitsgeflutete oder mit Flüssigkeit flutbare Röhre zwischen der inneren Röhrenwandung und der äußeren Röhrenwandung ein Temperiersystem, ausgelegt und eingerichtet, die Temperatur der in der Röhre befindlichen Flüssigkeit konstant zu halten.

**[0018]** Das Temperiersystem umfasst dabei zweckmäßiger Weise mindestens einen Temperatursensor und ein oder mehrere Temperiereinheiten, z.B. Heiz- und/oder Kühleinheiten. In einer Ausführungsform kann der mindestens einen Temperatursensor integraler Bestandteil der Röhrenwand, sein.

**[0019]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung kann der mindestens einen Temperatursensor externer Bestandteil der Röhrenwand, insbesondere in Form von mindestens einem Oberflächentemperatursensor auf der inneren Röhrenwandung und/oder Bestandteil der mindestens einen Schwimmeinheit sein.

**[0020]** Der mindestens eine Temperatursensor ist zweckmäßiger Weise dazu ausgelegt und eingerichtet, um Anomalien der Wassertemperatur zu detektieren und an eine Datenverarbeitungseinrichtung zu übermitteln, die wiederum über Steuerung des Temperiersystems der Röhre die Einhaltung der Normtemperatur der in der Röhre befindlichen Flüssigkeit gewährleistet.

**[0021]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung umfasst die Versorgungseinheit Batterien und/oder Akkumulatoren und/oder, insbesondere und, eine Datenverarbeitungsvorrichtung, wobei vorzugsweise die Position der mindestens einen Versorgungseinheit innerhalb der mindestens einen Schwimmeinheit in Richtung vom ersten Öffnungsende zum zweiten Öffnungsende und/oder, insbesondere oder, vom zweiten Öffnungsende zum ersten Öffnungsende linear veränderbar ist. Eine so ausgestaltete Versorgungseinheit weist gleich mehrere Vorteile auf. In den Batterien bzw. Akkumulatoren kann elektrische Energie gespeichert werden, sodass die Aufzugsbeförderungsvorrichtung nicht zwingend auf eine permanente externe Stromversorgung angewiesen ist. Die Verfahrbarkeit der Versorgungseinheit erhöht die Flexibilität bei der Gewichtsverteilung innerhalb der Schwimmeinheit weiter und ermöglicht es, das Volumen bzw. das Gewicht der Auftriebs- bzw. Abtriebskörper jederzeit anzupassen.

**[0022]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung weist der mindestens eine Abtriebskörper, insbesondere der mindestens eine Ballasttank, mindestens ein Pumpensystem auf, ausgelegt und eingerichtet, Flüssigkeit durch Ventile, insbesondere Einlass- und Auslassventile, in der Wandung der Schwimmeinheit anzusaugen, insbesondere bei der Abfahrt und/oder einer geringen Beförderungslast, oder auszudrücken, insbesondere bei der Auffahrt und/oder einer hohen Beförderungslast.

**[0023]** Ventile im Sinne der Erfindung können insbesondere auch Hochdruckventile sein.

**[0024]** Bei Abfahrten aus hohen Gebäudeetagen und folglich eines niedrigen Außendrucks auf die Schwimmeinheit, ermöglicht es das mindestens eine Pumpensystem den Innenluftdruck aus den Ballasttankkammern abzulassen, um dadurch wieder Ballast-Flüssigkeits-Volumina über die Ventile, insbesondere die Einlass- und Auslassventile, in die Ballasttanks einströmen zu lassen. Das Pumpen- bzw. Kompressorsystem ermöglicht es ferner bei Auffahrten, ausgehend von konstant bereitstehender Pressluftdruckleistung der Kompressoren, beispielsweise von ca. 100 bis ca. 1000

bar, bzw. je nach Gebäudehöhe auch wesentlich höheren Drücken, Flüssigkeitsvolumina aus den Ballasttanks, über Ventile, insbesondere Einlass- und Auslassventile, in die Umgebungsflüssigkeit der Röhre auszupressen.

**[0025]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung umfasst die mindestens eine Verbindungseinheit mindestens einen entgegengesetzt gepolten Magneten an der Schwimmeinheit und der Beförderungskabine. Alternativ oder zusätzlich kann die Verbindungseinheit zwischen der mindestens einen Beförderungskabine und der mindestens einen Schwimmeinheit mindestens eine Kugellager-Zahnrad-Drehachsen-Einheit aufweist, ausgelegt und eingerichtet, um über an den Achsensenden der Drehachse befindlichen Zahnrädern eine kraftschlüssige Verbindung mit den an den jeweiligen der Röhrenwand gegenüberliegenden Außenseiten der mindestens einen Beförderungskabine und der mindestens einen Schwimmeinheit angebrachten mindestens einen Führungsschiene einzugehen. In einer konkreten Ausgestaltung kann dabei vorgesehen sein, dass die Beförderungskabine an der der Röhrenwand gegenüberliegenden Kabinenaußenseite mindestens eine erste Führungsschiene, ausgelegt und eingerichtet zur Wechselwirkung mit Zahnrädern, aufweist und dass die Schwimmeinheit an der der Röhrenwand gegenüberliegenden Außenseite der Schwimmeinheit mindestens eine zweite Führungsschiene, ausgelegt und eingerichtet zur Wechselwirkung mit Zahnrädern, aufweist. Hierbei hat die Verbindungseinheit zwischen der mindestens einen Beförderungskabine und der mindestens einen Schwimmeinheit mindestens eine Kugellager-Zahnrad-Drehachsen-Einheit zu umfassen, ausgelegt und eingerichtet, um über an den Achsensenden der Drehachse befindlichen Zahnrädern eine kraftschlüssige Verbindung, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Zahnradsystems aus mehreren Zahnrädern, mit der ersten bzw. zweiten Führungsschiene einzugehen.

**[0026]** Durch die Verbindungseinheiten ist es überraschender Weise gelungen, eine sichere und zuverlässige Verbindung zwischen Beförderungskabine und Schwimmeinheit zu gewährleisten. Trotz des Vorhandenseins einer Drehachse, die durch die Röhrenwandung geführt wird, ist gewährleistet, dass keine Flüssigkeit aus der flüssigkeitsführenden Röhre nach außen gelangen kann. Gleichzeitig kann mit einer solchen die Schwimmeinheit und die Beförderungskabine verbindenden Verbindungseinheit auf Führungsseile verzichtet werden. Die Kugellager-Zahnrad-Drehachsen-Einheiten sind so ausgelegt und eingerichtet, dass eine Bewegung der Schwimmeinheit eine gleichgerichtete Bewegung der Beförderungskabine auslöst. Bewegt sich die Schwimmeinheit beispielweise in die Höhe, bewegt sich auch die Beförderungskabine in die Höhe. Hierzu verfügt die Kugellager-Zahnrad-Drehachsen-Einheit gegebenenfalls über ein System aus mehreren Zahnrädern, die so ineinander greifen, dass eine gleichgerichtete Bewegung von Schwimmeinheit und Beförderungskabine, wie

oben beschreiben, ausführbar ist.

**[0027]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung umfasst die mindestens eine Verbindungseinheit, welche die mindestens eine Kugellager-Zahnrad-Drehachsen-Einheit umfasst, Dichtungen, insbesondere nahtlos in die Röhrenwand integrierte Dichtungen. Solche Dichtungen sollen ein Austreten der in der Röhre befindlichen Flüssigkeit im Wesentlichen, insbesondere vollständig, verhindern.

**[0028]** Die Dichtigkeit an Nahtstellen der Säulenwand, insbesondere an den Verbindungseinheiten, wird dabei durch den im Inneren der Röhre wirkenden Flüssigkeitsdruck auf die inneren Dichtungen gewährleistet. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die mindestens eine Verbindungseinheit ein Gehäuse umfasst, wobei das Gehäuse die Abgrenzung der Verbindungseinheit zur Röhrenwand darstellt, wobei das Gehäuse in Richtung der äußeren Röhrenwandung konisch zuläuft.

**[0029]** In einer besonders energieeffizienten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung, befindet sich entlang des mindestens einen Durchdringungskanals der mindestens einen Schwimmeinheit mindestens eine Energiegewinnungseinheit, insbesondere in Form mindestens eines Wasserrads, mindestens einer Wasserschaukel oder mindestens eines Wasserpaddels, wobei die mindestens eine Energiegewinnungseinheit durch die durch das Auf- und/oder, insbesondere und, Abfahren der Schwimmeinheit in dem mindestens einen Durchdringungskanal erzeugten Flüssigkeitsströmung antreibbar ist. Es hat sich gezeigt, dass der Durchdringungskanal überraschenderweise nicht nur die Strömungseigenschaften der mindestens einen Schwimmeinheit verbessert, sondern auch dazu genutzt werden kann, um im mindestens einen Durchdringungskanal mindestens eine Energiegewinnungseinheit zu platzieren. Diese kann verlässlich bei Auf- und Abfahrten der mindestens einen Schwimmeinheit Bewegungsenergie in elektrische Energie umwandeln und der Aufzugsbeförderungsvorrichtung zur Verfügung stellen. Dies erhöht die Energieeffizienz des Systems signifikant.

**[0030]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung befindet sich auf der Außenseite der mindestens einen Schwimmeinheiten mindestens eine Energiegewinnungseinheit, insbesondere in Form von mindestens einem Wasserrad, mindestens einer Wasserschaukel oder mindestens eines Wasserpaddels, wobei die mindestens eine Energiegewinnungseinheit durch die durch das Auf- und Abfahren der mindestens einen Schwimmeinheit erzeugte Flüssigkeitsströmung antreibbar ist.

**[0031]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung umfasst die mindestens eine, insbesondere flüssigkeitsgeflutete, Röhre an ihrer Röhrenwandung im Inneren und/oder Äußeren der Röhre mindestens einen ersten elektromagnetischen Energieumwandler, insbe-

sondere auch umfassend mindestens ein Brems- und Rekuperationssystem, wobei der mindestens eine erste elektromagnetische Energieumwandler ausgelegt und eingerichtet ist, die Bewegungsenergie der mindestens einen Schwimmeinheit in elektrische Energie umzuwandeln, sowie insbesondere in den in der mindestens einen Versorgungseinheit befindlichen Akkumulatoren zu speichern und/oder, insbesondere und, die Aufzugsbeförderungsvorrichtung abzubremsen. Alternativ sowie insbesondere zusätzlich kann die mindestens eine Beförderungskabine an ihrer der Röhrenwand benachbarten Außenseite mindestens einen zweiten elektromagnetischen Energieumwandler, insbesondere auch umfassend mindestens ein Brems- und Rekuperationssystem, aufweisen, wobei der mindestens eine zweite elektromagnetische Energieumwandler ausgelegt und eingerichtet ist, die Bewegungsenergie der Beförderungskabine in elektrische Energie umzuwandeln, sowie insbesondere in den in der mindestens einen Versorgungseinheit befindlichen Akkumulatoren zu speichern, und/oder, insbesondere und, die Aufzugsbeförderungsvorrichtung abzubremsen. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass sich für die erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtungen, die auf dem Auftriebsprinzip beruhen, Brems- und Rekuperationssysteme besonders vorteilhaft eingesetzt werden können. So wird durch ein permanentes elektromagnetisches Bremsen der Aufzugsbeförderungsvorrichtung konstant eine optimale Beförderungsgeschwindigkeit erzielt. Gleichzeitig kann durch die sich aneinander vorbeibewegenden elektromagnetischen Felder bei Auf- und Abfahrten elektrische Energie zurückgewonnen werden, indem Bewegungsenergie in elektrische Energie umgewandelt wird. Diese elektrische Energie kann dann entweder direkt von der Aufzugsbeförderungsvorrichtung verbraucht werden oder in den Akkumulatoren der mindestens einen Schwimmeinheit gespeichert werden. Somit ist es möglich, die erfindungsgemäße Aufzugsbeförderungsvorrichtung im Wesentlichen energieautark zu betreiben, ohne auf die ständige Zufuhr von externer elektrischer Energie angewiesen zu sein. Selbstverständlich ist es im Bedarfsfall, besonders während Standzeiten, möglich, zusätzlich elektrische Energie aus dem Stromnetz in die Batterien der mindestens einen Versorgungseinheit einzuspeisen.

**[0032]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung weist die mindestens eine Schwimmeinheit an der dem mindestens einen Durchdringungskanal umgebenden Kanalinnenseite mindestens ein Pressluftrohr, umfassend Ventile, insbesondere Einlass- und Auslassventile, auf, wobei sich das mindestens eine Pressluftrohr, insbesondere parallel zu der Kanalinnenseite zwischen den beiden Öffnungen erstreckt, wobei das mindestens eine Pressluftrohr ausgelegt und eingerichtet ist, Luft, insbesondere Heiß- und/oder Kaltluft, über den mindestens einen Kompressor der mindestens einen Versorgungseinheit in den mindestens einen Auftriebskörper, insbesondere die mindestens eine Pressluftkammer, der min-

destens einen Schwimmeinheit zu pressen und/oder die Luft aus dem mindestens einen Auftriebskörper, insbesondere der mindestens einen Pressluftkammer, herauszulassen. Die äußeren Pressluftrohre stellen in überraschend effizienter Weise den inneren Gegen-  
druckausgleich der Schwimmeinheit sicher, um gegen die schwankenden Außendrücke auf die Außenhülle der mindestens einen Schwimmeinheit zu wirken, die sich je nach der Höhe der auf die Schwimmeinheit wirkenden Wassersäule verändern können.

**[0033]** Die Steuerung der Auf- und Abtriebskraft der mindestens einen Schwimmeinheiten kann in einer weiteren Ausgestaltungform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung dadurch verbessert werden, dass der mindestens eine Auftriebskörper, insbesondere in Form mindestens einer Pressluftkammer, an seiner Innenseite über ein Temperiersystem verfügt, das ausgelegt und eingerichtet ist, die Pressluft in dem mindestens einen Auftriebskörper, insbesondere in der mindestens einer Pressluftkammer, zu temperieren, insbesondere zu erwärmen oder zu kühlen. Die Zuschaltung eines Temperiersystems führt zu einer Erhitzung der Luftvolumina in dem Auftriebskörper und somit zu einer Veränderung der Dichte der Luft. Die Temperierung kann dabei stufenlos gedrosselt werden, was zu einer stufenlosen Reduzierung der Auftriebsenergie führt. Letztlich kann das Temperiersystem somit in überraschender Weise grundsätzlich dabei helfen, gleichbleibende Auf- und Abfahrtsgeschwindigkeiten sicherzustellen.

**[0034]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung umfasst die mindestens eine, insbesondere flüssigkeitsgefüllte, Röhre mindestens eine Schleuse, insbesondere eine Vielzahl an Schleusen, wobei die mindestens eine Schleuse ausgelegt und eingerichtet ist, die Höhenverfahrbarkeit der mindestens einen Schwimmeinheit zu blockieren, wobei die mindestens eine Schleuse vorzugsweise von einer zentralen Steuereinrichtung der Aufzugsbeförderungsvorrichtung steuerbar ist. Solche Schleusen haben den Vorteil, dass Teilbereiche der flüssigkeitsführenden Röhren jederzeit abgetrennt werden können. Dies erhöht die Sicherheit des Gesamtsystems, insbesondere bei großen Höhen.

**[0035]** In einer besonders sicheren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung umfasst die mindestens eine Beförderungskabine, insbesondere sämtliche Beförderungskabinen, mindestens einen Elektromotor, ausgelegt und eingerichtet die Beförderungskabine, insbesondere bei Ausfall der mit ihr verbundenen mindestens einen Schwimmeinheit nach oben und/oder nach unten, insbesondere nach oben zu fahren, wobei der Elektromotor, insbesondere die Elektromotoren, vorzugsweise von der zentralen Steuereinrichtung der Aufzugsbeförderungsvorrichtung steuerbar ist/sind. Das Zurverfügungstellen eines Elektromotors hat den Vorteil, dass im Falle eines Ausfalls der Auftriebsfunktion der Aufzugsbeförderungsvorrichtung dennoch eine Verfahrbarkeit der Aufzugsbeförderungsvorrich-

tung gewährleistet werden kann. Somit können auch in einem Notfall Passagiere zum nächsten Ausgang befördert werden. Hierdurch soll im Notfall eine möglichst schnelle Rettung der Beförderungskabineninsassen ermöglicht werden. Ebenfalls kann vorgesehen sein, dass der mindestens eine Elektromotor in einer Notsituation auch direkt von der Beförderungskabine steuerbar ist.

**[0036]** In einer weiteren besonders sicheren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung umfasst die mindestens eine Beförderungskabine, insbesondere sämtliche Beförderungskabinen, ein Notfallbremssystem, ausgelegt und eingerichtet die Beförderungskabine, insbesondere bei Ausfall der mit ihr verbundenen mindestens einen Schwimmeinheit, insbesondere bei der Abfahrt, anzuhalten, wobei das Notfallbremssystem, insbesondere die Bremssysteme, von der zentralen Steuereinrichtung der Aufzugsbeförderungsvorrichtung steuerbar ist/ sind. Mit einem solchen Bremssystem kann im Notfall ein Abstürzen der Aufzugsbeförderungsvorrichtung verhindert werden. Ebenfalls kann vorgesehen sein, dass das Notfallbremssystem in einer Notsituation auch direkt von der Beförderungskabine steuerbar ist.

**[0037]** Hierbei handelt es sich bei der zentralen Steuereinrichtung im Allgemeinen um eine Datenverarbeitungsvorrichtung, die beispielsweise in einer Überwachungszentrale unterbracht ist, von der aus ein und/oder mehrerer, insbesondere mehrere, Aufzugsbeförderungsvorrichtungen überwacht und gesteuert werden können. Insbesondere in Gefahrensituationen kann die zentrale Steuereinrichtung die Aufzugsbeförderungsvorrichtung zur Gefahrenabwehr steuern. Ebenfalls kann vorgesehen sein, die mindestens eine Schleuse, den mindestens einen Elektromotor und/oder das mindestens eine Notfallbremssystem auch direkt aus der Beförderungskabine zu steuern.

**[0038]** In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung für Personen und/oder Gegenstände umfasst die mindestens eine Schwimmeinheit mindestens einen Kollisionsschutz, insbesondere einen auf Schallwellenmessung basierenden Kollisionsschutz, insbesondere im Bereich der Öffnungen des Durchdringungskanals. Durch den Kollisionsschutz kann eine Kollision der mindestens einen Schwimmeinheit bei Auf- und/Oder Abfahrten der mindestens einen Schwimmeinheit sicher verhindert werden, insbesondere wenn sich mehrere Schwimmeinheiten, die jeweils mit einer Beförderungskabine verbunden sind, in einer Röhre bewegen. Hierbei können sich auch mehrere Schwimmeinheiten, die jeweils mit einer Beförderungskabine verbunden sind, parallel zueinander bewegen, beispielsweise auch im Gegenverkehr, wenn die Röhre entsprechend groß ausgelegt ist.

**[0039]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung umfasst die mindestens eine Beförderungskabine, insbesondere sämtliche Beförderungskabinen, ferner mindestens einen Lastensensor, ausgelegt und ein-

gerichtet das Gesamtgewicht der Personen und/oder Gegenstände, insbesondere und, in der Beförderungskabine zu ermitteln. Der mindestens eine Lastensensor ist vorzugsweise mit der Datenverarbeitungsvorrichtung der Schwimmereinheit verbunden, wobei die Datenverarbeitungseinheit ausgelegt und eingerichtet ist, bei zu hohem Gesamtgewicht das mindestens eine Pumpensystem zu aktivieren oder deaktivieren. Durch akkurates Erfassen des Gesamtgewichts der mindestens einen Beförderungskabine kann die Beförderungsgeschwindigkeit optimal gesteuert werden. Dies hat den Vorteil, dass unabhängig vom Gesamtgewicht der mindestens einen Beförderungskabine eine störungsfreie Fahrt sichergestellt ist.

**[0040]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung ist die Datenverarbeitungsvorrichtung ausgelegt und eingerichtet, die Beförderungsgeschwindigkeit durch Steuern des Gesamtgewichts der mindestens einen Schwimmereinheit und der damit verbundenen mindestens einen Beförderungskabine konstant zu halten. Hierbei kann das Steuern des Gesamtgewichtes der mindestens einen Schwimmereinheit und der damit verbundenen mindestens einen Beförderungskabine dynamisch computerbasiert erfolgen. Das Steuern des Gesamtgewichtes der Schwimmereinheit sorgt für ein sich dynamisch anpassendes Geschwindigkeit der Schwimmereinheit und stellt damit sicher, dass die Aufzugsbeförderungsvorrichtung jederzeit an die sich verändernden Systemparameter, wie Gewicht, Auftriebskraft, Außendruck oder Temperatur reagieren kann. So wird eine angenehme und störungsfreie Beförderung möglich.

**[0041]** Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren zur Beförderung von Personen und/oder Gegenständen mit einer Aufzugsbeförderungsvorrichtung, wie zuvor beschreiben, umfassend die Schritte, insbesondere in dieser Reihenfolge:

- a) Aufnahme von Personen und/oder Gegenständen über die mindestens eine Kabinentür der Beförderungskabine,
- b) Auftrieb der mindestens einen Schwimmereinheit in der mindestens einen flüssigkeitsgefluteten oder mit Flüssigkeit flutbaren Röhre, gegebenenfalls unter Entleerung des mindestens einen Belasttanks,
- c) Anheben der mindestens einen Beförderungskabine durch Inkontaktstehen dieser mit der mindestens einen Schwimmereinheit und Beförderung der Personen und/oder Gegenstände in die Höhe,
- d) gegebenenfalls Erzeugung und Speicherung von elektrischer Energie durch den mindestens einen Energieumwandler,

e) Anhalten der mindestens einen Schwimmereinheit und der mit dieser in Verbindung stehenden mindestens einen Beförderungskabine an einer vorbestimmten Höhe, insbesondere Etage eines Gebäudes, insbesondere durch vorherige Eingabe der Etage in eine Eingabevorrichtung,

f) gegebenenfalls Abgabe der Personen und/oder Gegenstände über die mindestens eine Kabinentür der mindestens einen Beförderungskabine, und

g1) Senkung der mindestens einen Schwimmereinheit unter gegebenenfalls Flutung des mindestens einen Ballasttanks mit Flüssigkeit und gleichzeitiges Senken der mit der mindestens einen Schwimmereinheit in Kontakt stehenden mindestens einen Beförderungskabine und Beförderung der Personen und/oder Gegenstände in die Tiefe oder

g2) weitere Auffahrt unter gegebenenfalls weiterer Entleerung des mindestens einen Ballasttanks und gleichzeitiger Auftrieb der mit der mindestens einen Schwimmereinheit verbundenen mindestens einen Beförderungskabine und Beförderung der Personen und/ oder Gegenstände weiter in die Höhe.

**[0042]** In einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst das Verfahren neben den Schritten a) bis g1) oder g2) die Schritte, insbesondere während und/ oder nach Schritt a) und/ oder f):

h) Berechnung des Gesamtgewichts der Personen und/oder der Gegenstände in der Beförderungskabine durch den mindestens einen Lastensensor,

i) Weiterleitung des ermittelten Gesamtgewichts an die Datenverarbeitungsvorrichtung, und/ oder

j) automatische Aktivierung bzw. Inaktivierung des mindestens einen Pumpensystems des mindestens einen Ballasttanks.

j) automatische Aktivierung bzw. Inaktivierung des mindestens einen Pumpensystems.

**[0043]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Kit-of-Parts, umfassend eine erfindungsgemäße Aufzugsbeförderungsvorrichtung, wie oben beschrieben, und ein Gebäude, insbesondere Hochhaus.

**[0044]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch gelöst durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungsvorrichtung, wie zuvor beschrieben, oder einem Kit-of-parts, wie zuvor beschrieben, zur Beförderung von Personen und/ oder Gegenständen.

**[0045]** Mit der vorliegenden Erfindung geht die überraschende Erkenntnis einher, dass sich Aufzugsbeför-

derungseinrichtungen auch durch Ausnutzung der Auftriebskraft von Schwimmkörpern in einer flüssigkeitsgefüllten Röhre ein kontrolliertes und störungsfreies Fahrverhalten realisieren lassen. Auch kann mit den erfindungsgemäßen Aufzugsforschungs-einrichtungen der Energieverbrauch signifikant im Vergleich zu herkömmlichen Forderungssystemen nochmals gesenkt werden. Ferner hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass durch zusätzliches Verwenden mindestens eines Brems- und Rekuperationssystems auch während der Beförderung elektrische Energie zurückgewonnen werden kann, sodass der Energieverbrauch der Aufzugsbeförderungseinrichtung in Form von externer elektrischer Energie im Wesentlichen ausgeschlossen werden kann. Als besonders vorteilhaft haben sich solche Systeme herausgestellt, bei denen mehrere verschiedene Energie-rückgewinnungssysteme verwendet werden, sodass die Erzeugung von elektrischer Energie während der Beförderung noch weiter erhöht werden kann. Dies führt zu besonders energieeffizienten Aufzugsbeförderungseinrichtungen.

**[0046]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von schematischen Zeichnungen beispielhaft erläutert werden, ohne dadurch die Erfindung zu beschränken. Dabei zeigen

- Figur 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungseinrichtung,
- Figur 2 eine Ansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwimmereinheit,
- Figur 3 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungseinrichtung mit Verbindungseinheiten,
- Figur 4a einen Querschnitt einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwimmereinheit und
- Figur 4b einen Querschnitt einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwimmereinheit.

**[0047]** Figur 1 zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungseinrichtung 1 für Personen und/oder Gegenstände, umfassend eine flüssigkeitsgefüllte oder mit Flüssigkeit flutbare Röhre 2 umfassend eine Röhrenwand 20 mit einer inneren Röhrenwandung 21 und einer äußeren Röhrenwandung 22, eine in der Röhre konzentrisch angeordnete Schwimmereinheit 3 mit einer Innen- und Außenseite 31, 33, eine Beförderungskabine 6 mit einer Kabinenwandung 63 und einer Kabineninnen- und Kabinenaußenseite 65, 67, wobei die Beförderungskabine 6 an ihrer der äußeren Röhrenwand

22 benachbarten Außenseite 67 elektromagnetische Energieumwandler 69, insbesondere ein Brems- und Rekuperationssystem, umfasst, wobei die elektromagnetischen Energieumwandler ausgelegt und eingerichtet sind, die Bewegungsenergie der Beförderungskabine 6 in elektrische Energie umzuwandeln, sowie insbesondere in den in der Versorgungseinheit 39 befindlichen Batterien bzw. Akkumulatoren zu speichern, und/ oder die Aufzugsbeförderungsvorrichtung 1 abzubrem sen. Die Beförderungskabine 6 ist über die Schwimmereinheit 3 der mit Flüssigkeit flutbaren oder gefluteten Röhre 2 höhenverfahrbar verbunden, wobei die Beförderungskabine 6 und die Schwimmereinheit 3 der Röhre 2 über eine oder mehrere Verbindungseinheiten 7 miteinander verbindbar oder verbunden sind. Die Schwimmereinheit 3 umfasst ferner einen Auftriebskörper 35 einen Abtriebskörper 37 eine Versorgungseinheit 39, Einlass- und Auslassventile 38 und einen konzentrischen Durchdringungskanal 41. Der Durchdringungskanal 41 weist weiterhin eine Kanalinnen- und Kanalaußenseite 43, 45 auf und erstreckt sich durch den Auftriebs- und Abtriebskörper 35, 37 und die Versorgungseinheit 39. Der Durchdringungskanal 41 ist ausgelegt und eingerichtet, von der die Schwimmereinheit 3 umgebenden Flüssigkeit W durchströmt zu werden, wobei der Durchdringungskanal 41 ferner zwei Öffnungen 47, 47' mit je einem Öffnungsrand 49, 49' und einen inneren Durchmesser  $D_i$ , insbesondere einem inneren Durchmesser  $D_i$ , der kleiner als der durch Durchmesser  $D_r$  der Öffnung 47, 47' im Bereich des Öffnungsrandes 49, 49' ist, aufweist.

**[0048]** Figur 2 zeigt eine Ansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwimmereinheit, die sich von der in Figur 1 gezeigten dadurch unterscheidet, dass der Auftriebskörper 35 an der Innenseite 31 im Bereich des Auftriebskörpers 35 über ein Temperiersystem 85, verfügt, ausgelegt und eingerichtet die Pressluft in dem Auftriebskörper zu temperieren und dass sich entlang des Durchdringungskanals 41 der Schwimmereinheit 3 Energiegewinnungseinheiten 53 in Form von Wasserpaddel befinden, wobei die Energiegewinnungseinheiten 53 durch die durch das Auf- und Abfahren der Schwimmereinheit 3 in dem Durchdringungskanal 41 erzeugten Flüssigkeitsströmung angetrieben wird.

**[0049]** Figur 3 zeigt einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufzugsbeförderungseinrichtung 1 mit Verbindungseinheiten 7, wobei die Verbindungseinheiten 7 zwischen der Beförderungskabine 6 und der Schwimmereinheit 3 Kugellager-Zahnrad-Drehachsen-Einheiten 71 umfassen.

**[0050]** Figur 4a zeigt einen Querschnitt einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwimmereinheit 3, die sich von der ersten Ausführungsform der Schwimmereinheit 3 dadurch unterscheidet, dass die Schwimmereinheit 3 an der den Durchdringungskanal 41 umgebenden Kanalinnenseite 43 über Pressluftrohre 81, umfassend Einlass- und Auslassventile 83, verfügt, wobei sich die Pressluftrohre parallel zu der Kanalinnenseite 43 zwischen den beiden Öffnungen 47, 47' linear er-

strecken, wobei die die Pressluftrohre ausgelegt und eingerichtet sind, Luft, insbesondere Heiß- und/ oder Kaltluft, über den Kompressor der Versorgungseinheit 39 in den Auftriebskörper 35 der Schwimmereinheit 3 zu pressen und/oder die Luft aus dem Auftriebskörper 35 herauszulassen.

**[0051]** Figur 4b zeigt einen Querschnitt einer vierten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwimmereinheit 3, die sich von der dritten Ausführungsform der Schwimmereinheit 3 dadurch unterscheidet, dass sich entlang des Durchdringungskanals 41 der Schwimmereinheiten 3 Energiegewinnungseinheiten 53, in Form von Wasserpaddel befinden, wobei die Energiegewinnungseinheiten 53 durch die durch das Auf- und Abfahren der Schwimmereinheit 3 in dem Durchdringungskanal 41 erzeugten Flüssigkeitsströmung angetrieben werden.

**[0052]** Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln aus auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

#### Bezugszeichen

#### **[0053]**

1	Aufzugsbeförderungsvorrichtung	
2	Röhre	
20	Röhrenwand	
21	Innere Röhrenwandung	
22	Äußere Röhrenwandung	
23	erster elektromagnetische Energieumwandler	
3	Schwimmereinheit	
31	Innenseite der Schwimmereinheit	
33	Außenseite der Schwimmereinheit	
35	Auftriebskörper	
37	Abtriebskörper	
38	Ventil	
39	Versorgungseinheit	
41	Durchdringungskanal	
43	Kanalinnenseite	
45	Kanalausenseite	
47,47'	Öffnung	
49,49'	Öffnungsrand	
53	Energieumwandlungseinheiten	
6	Beförderungskabine	
61	Kabinentür	
63	Kabinenwandung	
65	Kabineninnenseite	
67	Kabinenaußenseite	
69	zweiter elektromagnetische Energieumwandler	
7	Verbindungseinheiten	
71	Kugellager-Zahnrad-Drehachsen-Einheit	
73,73'	Achsenenden	
75, 75'	Zahnrad	
77	Führungsschiene	

79	Führungsschiene
81	Pressluftrohr
83	Ventil
85	Temperiersystem
5 91	Schleuse
101	Notfallbremssystem
D <sub>i</sub>	inneren Durchmesser des Durchdringungskanals
D <sub>r</sub>	Durchmesser des Durchdringungskanals im Bereich des Öffnungsrandes
10 W	Flüssigkeit

#### **Patentansprüche**

1. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) für Personen und/oder Gegenstände, umfassend

mindestens eine flüssigkeitsgeflutete oder mit Flüssigkeit flutbare Röhre (2) umfassend eine Röhrenwand (20) mit einer inneren Röhrenwandung (21) und einer äußeren Röhrenwandung (22),

mindestens eine in der Röhre, insbesondere konzentrisch, angeordnete Schwimmereinheit (3), insbesondere mehrere konzentrisch angeordnete Schwimmereinheiten, mit einer Innen- und Außenseite (31, 33),

mindestens eine außerhalb der Röhre angeordnete oder anordenbare, insbesondere angeordnete Beförderungskabine (6), insbesondere mehrere Beförderungskabinen, mit mindestens einer Kabinentür (61) und einer Kabinenwandung (63) mit einer Kabineninnen- und Kabinenaußenseite (65, 67) und optional mindestens einen Beförderungskanal, insbesondere Liftschacht,

wobei die mindestens eine Beförderungskabine (6) und die mindestens eine Schwimmereinheit (3) über eine oder mehrere Verbindungseinheiten (7) miteinander verbindbar oder verbunden sind,

wobei die mindestens eine Beförderungskabine (6) über die mindestens eine Schwimmereinheit der mindestens einen, flüssigkeitsgefluteten oder mit Flüssigkeit flutbaren, Röhre (2) steuerbar, insbesondere höhenverfahrbar, ist,

wobei die Schwimmereinheit (3) mindestens ein Pumpensystem und mindestens eine Versorgungseinheit (39), umfassend mindestens einen Kompressor, umfasst,

wobei die mindestens eine Schwimmereinheit (3) mindestens einen Auftriebskörper (35), insbesondere in Form mindestens einer Luftkammer, insbesondere Pressluftkammer, und/oder, insbesondere und, mindestens einen Abtriebskörper (37), insbesondere in Form mindestens eines Ballasttanks, umfasst,

- wobei die mindestens eine Schwimmeinheit (3) mindestens einen, insbesondere mittigen, Durchdringungskanal (41), umfassend eine Kanalinnen- und Kanalaußenseite (43, 45), aufweist, der sich durch die mindestens eine Schwimmeinheit, insbesondere durch den mindestens einen Auftriebskörper (35) und den mindestens einen Abtriebskörper (37), sowie gegebenenfalls die mindestens eine Versorgungseinheit (39) erstreckt. 5 10
2. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Durchdringungskanal (41) ausgelegt und eingerichtet ist, von der die mindestens eine Schwimmeinheit (3) umgebenden Flüssigkeit (W) durchströmt zu werden, wobei der mindestens eine Durchdringungskanal (41) ferner zwei Öffnungen (47, 47') mit je einem Öffnungsrand (49, 49') und einen inneren Durchmesser (D<sub>i</sub>), insbesondere einen inneren Durchmesser (D<sub>i</sub>), der kleiner als der Durchmesser (D<sub>e</sub>) der Öffnung (39, 39') im Bereich des Öffnungsrandes (49, 49') ist, aufweist. 15 20 25
3. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Versorgungseinheit (35) Batterien und/oder Akkumulatoren und/oder, insbesondere und, eine Datenverarbeitungsvorrichtung umfasst, wobei vorzugsweise die Position der mindestens einen Versorgungseinheit (39) innerhalb der mindestens einen Schwimmeinheit (3) in Richtung vom ersten Öffnungsende (47) zum zweiten Öffnungsende (47') und/oder, insbesondere oder, vom zweiten Öffnungsende (47') zum ersten Öffnungsende (47) linear veränderbar ist. 30 35 40
4. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Abtriebskörper (37), insbesondere der mindestens eine Ballasttank, mindestens ein Pumpensystem aufweist, ausgelegt und eingerichtet, Flüssigkeit durch Ventile (38), insbesondere Einlass- und Auslassventile, in der Wandung der Schwimmeinheit anzusaugen, insbesondere bei der Abfahrt und/oder einer geringen Beförderungslast, oder auszudrücken, insbesondere bei der Auffahrt und/oder einer hohen Beförderungslast. 45 50
5. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die mindestens eine Verbindungseinheit (7) mindestens einen entgegengesetzt gepolten Magneten an der Schwimmeinheit (3) und der Beförderungskabine (6) umfasst, und/oder dass die Beförderungskabine (6) an der der Röhrenwand (20) gegenüberliegenden Kabinenaußenseite (67) mindestens eine erste Führungsschiene (79), ausgelegt und eingerichtet zur Wechselwirkung mit Zahnrädern, aufweist und dass die Schwimmeinheit (3) an der der Röhrenwand (20) gegenüberliegenden Außenseite der Schwimmeinheit (31) mindestens eine zweite Führungsschiene (77), ausgelegt und eingerichtet zur Wechselwirkung mit Zahnrädern, aufweist, wobei die Verbindungseinheit (7) zwischen der mindestens einen Beförderungskabine (6) und der mindestens einen Schwimmeinheit (3) mindestens eine Kugellager-Zahnrad-Drehachsen-Einheit (71) umfasst, ausgelegt und eingerichtet, um über an den Achsensenden (73, 73') der Drehachse (71) befindlichen Zahnrädern (75, 75') eine kraftschlüssige Verbindung, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Zahnradsystems aus mehreren Zahnrädern, mit der ersten bzw. zweiten Führungsschiene (77, 79) einzugehen. 55
6. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich entlang des mindestens einen Durchdringungskanals (41) der mindestens einen Schwimmeinheit (3) mindestens eine Energiegewinnungseinheit (53), insbesondere in Form mindestens eines Wasserrads, mindestens einer Wasserschaukel oder mindestens eines Wasserpaddels, befindet, wobei die mindestens eine Energiegewinnungseinheit (53) durch die durch das Auf- und/oder, insbesondere und, Abfahren der Schwimmeinheit (3) in dem mindestens einen Durchdringungskanal (41) erzeugten Flüssigkeitsströmung antreibbar ist.
7. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine, insbesondere flüssigkeitsgeflutete, Röhre (2) an ihrer Röhrenwandung (21) im Inneren und/oder Äußeren der Röhre mindestens einen ersten elektromagnetischen Energieumwandler (23), insbesondere umfassend mindestens ein Brems- und Rekuperationssystem, umfasst,

wobei der mindestens eine erste elektromagnetische Energieumwandler (23) ausgelegt und eingerichtet ist, die Bewegungsenergie der mindestens einen Schwimmeinheit (3) in elektrische Energie umzuwandeln, sowie insbesondere in den in der mindestens einen Versorgungseinheit (39) befindlichen Akkumulatoren zu speichern und/oder, insbesondere und, die Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) abzubremesen, und/oder

wobei die mindestens eine Beförderungskabine (6) an ihrer der Röhrenwand (21) benachbarten Außenseite (67) mindestens einen zweiten elektromagnetischen Energieumwandler (69), insbesondere umfassend mindestens ein Brems- und Rekuperationssystem, umfasst, wobei der mindestens eine zweite elektromagnetische Energieumwandler (69) ausgelegt und eingerichtet ist, die Bewegungsenergie der Beförderungskabine (6) in elektrische Energie umzuwandeln, sowie insbesondere in den in der mindestens einen Versorgungseinheit (39) befindlichen Akkumulatoren zu speichern, und/oder, insbesondere und, die Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) abzubremesen.

8. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Schwimmeinheit (3) an der den mindestens einen Durchdringungskanal (41) umgebenden Kanalinnenseite (43) mindestens ein Pressluftrohr (81), umfassend Ventile, insbesondere Einlass- und Auslassventile (83), aufweist, wobei sich das mindestens eine Pressluftrohr, insbesondere parallel zu der Kanalinnenseite (43), zwischen den beiden Öffnungen (47, 47') erstreckt, wobei das mindestens eine Pressluftrohr ausgelegt und eingerichtet ist, Luft, insbesondere Heiß- und/oder Kaltluft, über den mindestens einen Kompressor der mindestens einen Versorgungseinheit (39) in den mindestens einen Auftriebskörper, insbesondere die mindestens eine Pressluftkammer, der mindestens einen Schwimmeinheit (3) zu pressen und/oder die Luft aus dem mindestens einen Auftriebskörper, insbesondere der mindestens einen Pressluftkammer, herauszulassen.

9. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der mindestens eine Auftriebskörper (35), insbesondere in Form mindestens einer Pressluftkammer, an seiner Innenseite (31) über ein Temperiersystem (85) verfügt, das ausgelegt und eingerichtet ist, die Pressluft in dem mindestens einen Auftriebskörper,

insbesondere in der mindestens einer Pressluftkammer, zu temperieren, insbesondere zu erwärmen oder zu kühlen.

10. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die mindestens eine, insbesondere flüssigkeitsgeflutete, Röhre (2) mindestens eine Schleuse (91), insbesondere eine Vielzahl an Schleusen (91), umfasst,

wobei die mindestens eine Schleuse ausgelegt und eingerichtet ist, die Höhenverfahrbarkeit der mindestens einen Schwimmeinheit (3) zu blockieren, wobei die mindestens eine Schleuse (91) vorzugsweise von einer zentralen Steuereinrichtung der Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) steuerbar ist.

11. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die mindestens eine Beförderungskabine (6), insbesondere sämtliche Beförderungskabinen (6), mindestens einen Elektromotor umfasst, ausgelegt und eingerichtet die Beförderungskabine (6), insbesondere bei Ausfall der mit ihr verbundenen mindestens einen Schwimmeinheit (3), nach oben und/oder nach unten, insbesondere nach oben zu fahren, wobei der Elektromotor, insbesondere die Elektromotoren, vorzugsweise von der zentralen Steuereinrichtung der Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) steuerbar ist/ sind.

12. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die mindestens eine Beförderungskabine (6), insbesondere sämtliche Beförderungskabinen (6), ein Notfallbremssystem (101) enthält, ausgelegt und eingerichtet die Beförderungskabine (6), insbesondere bei Ausfall der mit ihr verbundenen mindestens einen Schwimmeinheit (3), insbesondere bei der Abfahrt, anzuhalten, wobei das Notfallbremssystem (101), insbesondere die Bremssysteme, von der zentralen Steuereinrichtung der Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) steuerbar ist/ sind.

13. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die mindestens eine Beförderungskabine (6),

- insbesondere sämtliche Beförderungskabinen, ferner mindestens einen Lastensensor aufweist, ausgelegt und eingerichtet das Gesamtgewicht der Personen und/oder Gegenstände, insbesondere und, in der Beförderungskabine (6) zu ermitteln, wobei der mindestens eine Lastensensor mit der Datenverarbeitungsvorrichtung der Schwimmeinheit verbunden ist, wobei die Datenverarbeitungseinheit ausgelegt und eingerichtet ist, bei zu hohem Gesamtgewicht das mindestens eine Pumpensystem zu aktivieren oder deaktivieren.
- 5
- 10
14. Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Datenverarbeitungsvorrichtung ausgelegt und eingerichtet ist, die Beförderungsgeschwindigkeit durch Steuern des Gesamtgewichts der mindestens eine Schwimmeinheit (3) und der daran verbundenen mindestens einen Beförderungskabine (6) konstant zu halten.
- 20
15. Verfahren zur Beförderung von Personen und/ oder Gegenständen mit einer Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, umfassend die nachfolgenden Schritte, insbesondere in dieser Reihenfolge:
- 25
- a) Aufnahme von Personen und/oder Gegenständen über die mindestens eine Kabinentür (61) der Beförderungskabine (6),
- b) Auftrieb der mindestens einen Schwimmeinheit (3) in der mindestens einen flüssigkeitsgefüllten oder mit Flüssigkeit flutbaren Röhre (2), gegebenenfalls unter Entleerung des mindestens einen Ballasttanks (37),
- c) Anheben der mindestens einen Beförderungskabine (6) durch Inkontaktstehen dieser mit der mindestens einen Schwimmeinheit (3) und Beförderung der Personen und/ oder Gegenstände in die Höhe,
- d) gegebenenfalls Erzeugung und Speicherung von elektrischer Energie durch den mindestens einen Energieumwandler (23, 53, 69),
- e) Anhalten der mindestens einen Schwimmeinheit (3) und der mit dieser in Verbindung stehenden mindestens einen Beförderungskabine (6) an einer vorbestimmten Höhe, insbesondere Etage eines Gebäudes, insbesondere durch vorherige Eingabe der Etage in eine Eingabevorrichtung,
- f) gegebenenfalls Abgabe der Personen und/ oder Gegenstände über die mindestens eine Kabinentür (61) der mindestens einen Beförderungskabine (6), und
- g1) Senkung der mindestens einen Schwimmeinheit (3) unter gegebenenfalls Flutung des mindestens einen Ballasttanks (37) mit Flüssigkeit und gleichzeitiges Senken der mit der mindestens einen Schwimmeinheit (3) in Kontakt stehenden mindestens einen Beförderungskabine (6) und Beförderung der Personen und/ oder Gegenstände in die Tiefe oder
- g2) weitere Auffahrt unter gegebenenfalls weiterer Entleerung des mindestens einen Ballasttanks (37) und gleichzeitiger Auftrieb der mit der mindestens einen Schwimmeinheit (3) verbundenen mindestens einen Beförderungskabine (6) und Beförderung der Personen und/oder Gegenstände weiter in die Höhe.
16. Verfahren nach Anspruch 15, ferner umfassend die folgenden Schritte, insbesondere während und/oder nach Schritt a) und/oder f):
- h) Berechnung des Gesamtgewichts der Personen und/oder der Gegenstände in der Beförderungskabine (6) durch den mindestens einen Lastensensor,
- i) Weiterleitung des ermittelten Gesamtgewichts an die Datenverarbeitungsvorrichtung, und/ oder
- j) automatische Aktivierung bzw. Inaktivierung des mindestens einen Pumpensystems.
17. Kit-of-Parts umfassend eine Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und ein Gebäude, insbesondere Hochhaus.
18. Verwendung der Aufzugsbeförderungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 oder einem Kit-of-Parts nach Anspruch 17 zur Beförderung von Personen und/oder Gegenständen.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55



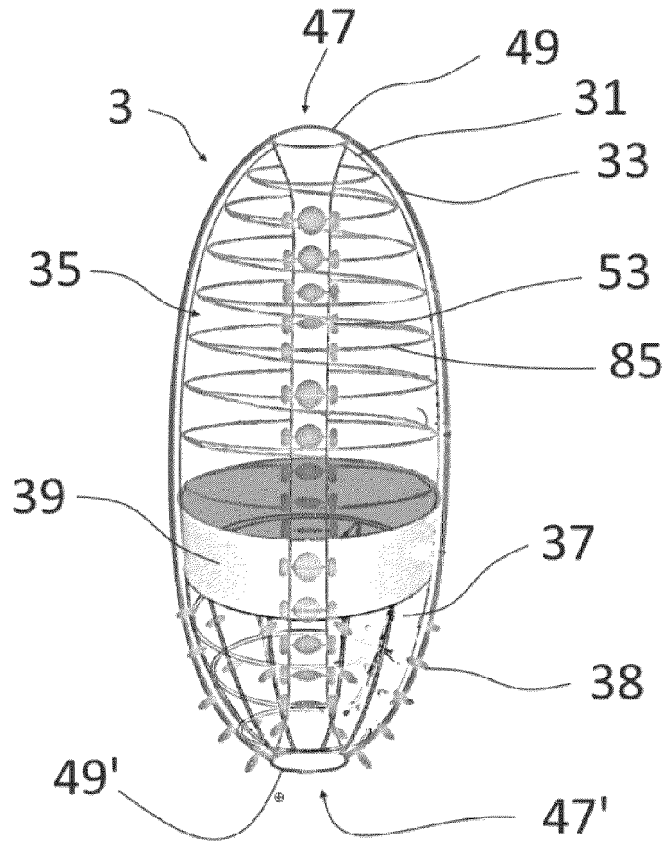


Figure 2

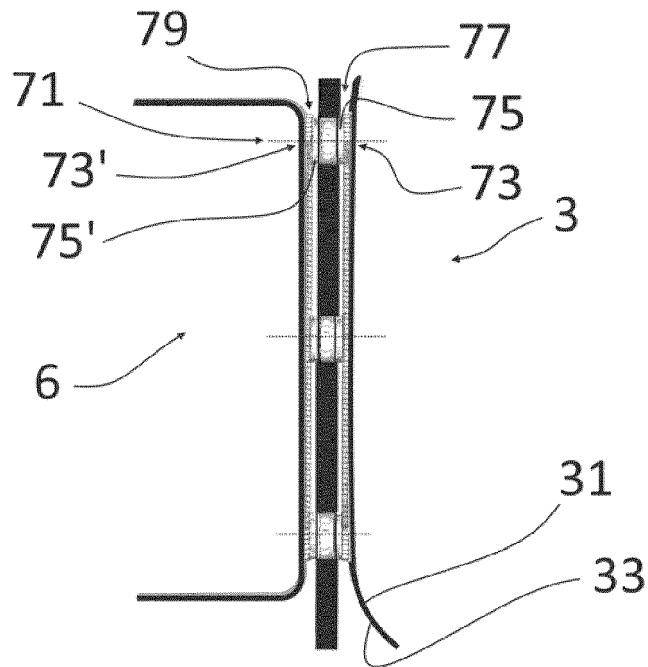


Figure 3

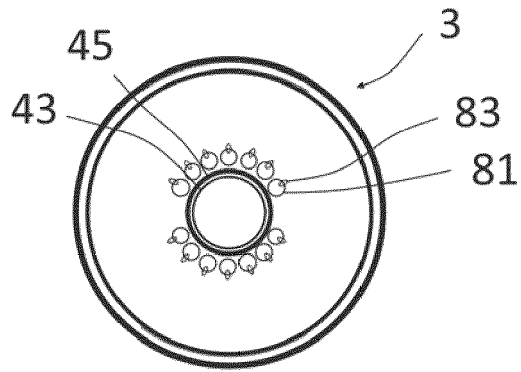


Figure 4a

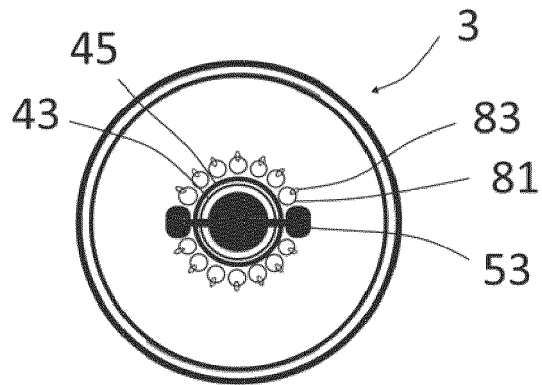


Figure 4b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 20 5631

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	DE 20 2015 006773 U1 (BAISCH ADRIENNE [DE]; BAISCH MORRIS [DE]) 26. November 2015 (2015-11-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Absätze [0013] - [0043] * -----	1-18	INV. B66B9/04 B66B11/04
A	JP H08 310769 A (OHBAYASHI CORP) 26. November 1996 (1996-11-26) * Zusammenfassung; Abbildung 3 * * Absatz [0022] * -----	1-18	
A	WO 2017/130176 A1 (JOSHI GOVIND B [IN]) 3. August 2017 (2017-08-03) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Absätze [0009] - [0020], [0048] - [0051] * -----	1-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>28. März 2022</b>	Prüfer <b>Bleys, Philip</b>
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 03.82 (P04C03)

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

EP 21 20 5631

5 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.

28-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>DE 202015006773 U1</b>	<b>26-11-2015</b>	<b>KEINE</b>	
<b>JP H08310769 A</b>	<b>26-11-1996</b>	<b>KEINE</b>	
<b>WO 2017130176 A1</b>	<b>03-08-2017</b>	<b>KEINE</b>	

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 3279128 A1 [0004]
- DE 202015006773 U1 [0005]