



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 874 A1

(51) Int. Cl.: A01G 9/24 (2006.01)  
A01G 9/14 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 000663/2023

(71) Anmelder:  
FERAG AG, Zürichstrasse 74  
8340 Hinwil (CH)

(22) Anmeldedatum: 20.06.2023

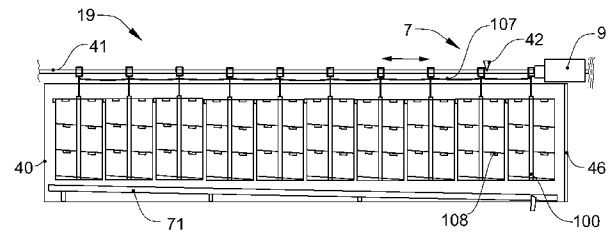
(72) Erfinder:  
Marco Giarrusso, 8340 Hinwil (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.12.2024

(74) Vertreter:  
IPrime Rentsch Kaelin AG, Hirschengraben 1  
8001 Zürich (CH)

(54) System und Vorrichtung zur Aufzucht von Lebewesen in einer kontrollierten Umgebung

(57) Die Erfindung betrifft ein System zur Aufzucht von Lebewesen (2) in einer kontrollierten Umgebung, das optimales Wachstum und Entwicklung unterstützt. Es verwendet Transporteinheiten (100), die sich entlang einer Fördertrajektorie (41) in einem Kanal (40) bewegen. Dazu gibt es noch Aufzuchtbereiche, die vorübergehend diese Transporteinheiten aufnehmen. Die Bedingungen innerhalb dieser Bereiche werden durch eine Klimaanpassungsinfrastruktur und eine Rechneinheit mit einer Steuerungseinheit geregelt. Ein Bewegungselement oder die Schwerkraft bewegt die Transporteinheiten entlang des Kanals. Die Erfindung betrifft auch eine Aufzuchtvorrichtung (19), die mehrere Aufzuchtbereiche umfassen kann und die Lebewesen innerhalb der Aufzuchtbereiche kultiviert.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System und Vorrichtung zur Aufzucht von Lebewesen in einer kontrollierten Umgebung gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

## Technologischer Hintergrund

[0002] Indoor-Farming, teilweise auch bekannt als vertikale Landwirtschaft, stellt einen wichtigen Wendepunkt in der Geschichte der landwirtschaftlichen Praxis dar. Diese transformative Technologie hat das Potenzial, die Art und Weise, wie Lebensmittel produziert und konsumiert werden, grundlegend zu verändern und gleichzeitig die traditionellen Grenzen der landwirtschaftlichen Produktion zu sprengen. Angesichts der wachsenden Weltbevölkerung und der damit einhergehenden steigenden Nachfrage nach Lebensmitteln bietet die Indoor-Farming-Technologie eine Lösung, die sowohl nachhaltig als auch skalierbar ist.

[0003] Ferner ist Indoor-Farming nicht nur eine Antwort auf die ständig steigende Nachfrage nach Lebensmitteln, sondern auch eine Lösung für die durch den Klimawandel und die zunehmende Umweltverschmutzung verursachten globalen Probleme. Durch die Minimierung des Bedarfs an traditionell für die Landwirtschaft genutzten Flächen und die effiziente Nutzung von Wasser und Nährstoffen trägt die Indoor-Farming zu einer Verringerung der Umweltbelastung bei.

[0004] Die moderne Ära des Indoor-Farmings begann im 20. Jahrhundert, und zwar mit der Entdeckung der Hydroponik. Hydroponik, ist die Methode des Pflanzenanbaus ohne Erde. Die Methode nutzt Nährlösungen und benötigte viel weniger Platz als traditionelle Anbaumethoden. Die Hydroponik war somit der Katalysator für die Entwicklung des modernen Indoor-Farmings, da sie den Weg für den Anbau von Pflanzen in kontrollierten Innenräumen ebnete.

[0005] In den 1960er sowie 1970er Jahren führten Fortschritte in der Beleuchtungstechnik zur Entwicklung von Hochleistungs-Leuchtstofflampen und Hochdruck-Natriumdampflampen speziell für die Pflanzenproduktion. Diese Lampen ermöglichten ein effizienteres Pflanzenwachstum in Innenräumen, indem sie das Sonnenlicht simulierten.

[0006] Die jüngste Revolution in der Geschichte des Gewächshausanbaus fand mit der Einführung von LED-Beleuchtungssystemen in den 2000er Jahren statt. Diese energieeffizienten Beleuchtungssysteme ermöglichen eine noch präzisere Steuerung der für das Pflanzenwachstum optimierten Lichtspektren und haben die Energiekosten des Indoor-Farmings gesenkt.

[0007] Das Wesen des Indoor-Farmings besteht darin, Pflanzen in Innenräumen, oft in vertikalen Systemen, zu züchten, um Platz zu maximieren und Ressourceneffizienz zu gewährleisten. Die herkömmlichen Systeme sind offene, mehrstöckige oder gestapelte Konstruktionen, die dazu dienen, die Anbaufläche auf einer begrenzten Grundfläche zu maximieren. Sie können aus Regalen, Türmen oder anderen Konstruktionen bestehen, die mehrere Ebenen von Pflanzen tragen.

[0008] Die Beleuchtung in solchen Systemen erfolgt normalerweise durch spezielle LED-Lampen, die entwickelt wurden, um Sonnenlicht zu simulieren. Diese Lampen können verschiedene Wellenlängen ausstrahlen, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Pflanzen abgestimmt sind, um Photosynthese und Wachstum zu fördern. Die Verwendung von LEDs ermöglicht eine präzise Steuerung der Lichtintensität und -dauer, so dass Pflanzen das ganze Jahr über unabhängig von der Jahreszeit oder der Verfügbarkeit von Tageslicht angebaut werden können. Diese können Sensoren enthalten, die kontinuierlich Daten über Temperatur und Luftfeuchtigkeit sammeln und auf dieser Basis automatisch Anpassungen vornehmen.

[0009] Weitere erdlose Anbautechniken, die in der Indoor-Landwirtschaft eingesetzt werden, sind Aeroponik und Aquaponik. Bei der Aeroponik werden die Nährstoffe über einen Nebel zu den Pflanzenwurzeln geleitet, während bei der Aquaponik Fische und Pflanzen in einem geschlossenen Ökosystem kombiniert werden, wobei die Ausscheidungen der Fische als Nährstoffe für die Pflanzen dienen.

[0010] Indoor-Farming und traditionelle Landwirtschaft unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht grundlegend, sowohl in ihren Methoden als auch in ihren Auswirkungen. Während die traditionelle Landwirtschaft auf grosse, offene Flächen angewiesen ist und stark von den natürlichen Wetterbedingungen beeinflusst wird, findet Indoor-Farming in kontrollierten Innenräumen statt, in denen Faktoren wie Temperatur, Licht und Nährstoffzufuhr genau gesteuert werden können. Dies ermöglicht eine konstante Produktion über das ganze Jahr hinweg, unabhängig von saisonalen Schwankungen oder extremen Wetterereignissen, die in der traditionellen Landwirtschaft oft zu Ernteaussfällen führen.

[0011] Indoor-Farming ist ebenfalls in Bezug auf Flächen- und Ressourcenverbrauch effizienter. Vertikale Anbausysteme maximieren die Raumausnutzung und hydroponische oder aeroponische Methoden ermöglichen eine effiziente Nutzung von Wasser und Nährstoffen. Im Gegensatz dazu benötigt die traditionelle Landwirtschaft grosse Mengen an Land und Wasser und ist oft mit einem übermässigen Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln verbunden.

[0012] Ein weiterer wesentlicher Unterschied besteht darin, dass Indoor-Farming weniger anfällig für Schädlingsbefall oder Krankheiten ist, da die kontrollierte Umgebung den Zugang für Schädlinge einschränkt und die Verbreitung von Krankheitserregern verhindert. Im Gegensatz dazu sind Schädlingsbefall und Krankheiten in der traditionellen Landwirtschaft ein ständiges Problem, das häufig den Einsatz von Chemikalien erfordert.

**[0013]** Obwohl Indoor-Farming aufgrund der kontrollierten Umgebung und der Möglichkeit, das ganze Jahr über Nahrungsmittel zu produzieren, klare Vorteile bietet, gibt es auch einige wichtige Herausforderungen zu bewältigen. Eine der grössten Herausforderungen ist der hohe Energieverbrauch für Beleuchtung und Klimatisierung sowie die Aufzuchtlogistik. Da die Pflanzen in Innenräumen angebaut werden, müssen sie mit künstlichem Licht versorgt werden, das häufig von energieintensiven LED-Leuchten geliefert wird. Um optimale Wachstumsbedingungen zu gewährleisten, ist ausserdem eine Belüftung erforderlich, die ebenfalls viel Energie verbraucht. Dies kann die Betriebskosten und die Umweltauswirkungen des Systems erheblich erhöhen.

**[0014]** Zusätzlich zu den Betriebskosten können die Anfangsinvestitionen für die Einrichtung einer Indoor-Farm beträchtlich sein. Dazu gehören die Kosten für den Kauf oder Bau der Anlage, die Installation der erforderlichen Technologie und Systeme sowie die Wartungs- und Betriebskosten. Diese hohen Anfangskosten können ein Hindernis für Kleinbauern und Unternehmer darstellen, die in Indoor-Farming investieren wollen.

**[0015]** Aus dem Stand der Technik sind folgende Patentschriften und Lösungsansätze bekannt. US20190029187A1 betrifft eine Schichtstruktur für vertikale Landwirtschaft, die eine lichtreflektierende obere Oberfläche aufweist. Diese Oberfläche reflektiert Licht durch diffuse Reflexion und sorgt für eine effiziente Verteilung des Lichts auf die darunter liegenden Pflanzen. Zwischen der oberen Oberfläche und einer Unterstützungsebene für die Pflanzen sind Lichtemissionsvorrichtungen positioniert. Jede Vorrichtung emittiert Licht entlang einer nicht-vertikalen optischen Achse, wodurch eine gezielte Beleuchtung der Pflanzen ermöglicht wird. Die lichtreflektierende obere Oberfläche weist eine hohe Diffusionsfähigkeit auf, wodurch mehr als 80% des auf sie gerichteten Lichts in einem breiten Wellenlängenbereich diffus reflektiert werden. Zusätzlich können die Lichtemissionsvorrichtungen verschiedene Wellenlängen und Intensitäten aufweisen, um den spezifischen Anforderungen der Pflanzen gerecht zu werden. Die Schichtstruktur umfasst auch ein Kondensationskontrollsystem, das die Bildung von Kondenswasser in den Lichtvorrichtungen verhindert, sowie ein Stromregelsystem, um den Stromfluss zu den Lichtemissionsvorrichtungen anzupassen und Überhitzung zu vermeiden.

**[0016]** WO2019056057A1 bezieht sich auf eine Vorrichtung zum sequentiellen Transport von Wachstumsschalen innerhalb einer mechanisierten, mehrstufigen Anbaustruktur. Die Vorrichtung umfasst einen Einwärtstransporter zum Bewegen von Schalen mit Wachstumsmedien von einer Aussaatstation, einen aufrecht stehenden Aufzug zum Anheben und Einsetzen von Schalen in die Struktur und eine automatische Steuerung zum Koordinieren der Schalenbewegung. Ein Auffangbehälter an der Ausgangsseite senkt die Schalen mit den reifen Pflanzen ab, während ein Auswärtstransporter die Schalen zu einer Erntestation befördert. Das Gerät verfügt ausserdem über einen Nährbodenentferner und eine Schalenwaschanlage. Zu den Hauptmerkmalen gehören Führungsräder und ein Antrieb für den Ein- und Ausgangstransporter, Module für die Längsausrichtung, Anwesenheitssensoren für die Erkennung von Schalen sowie ein Hebe- und Empfängerwagen für die vertikale und seitliche Ausrichtung. Das Gerät arbeitet innerhalb von Gehäusen, um die Wachstums Umgebung zu kontrollieren, und das Verfahren umfasst die Verteilung von Samen, die Steuerung der Schalenbewegung, die Ernte und die Reinigung der Schalen.

**[0017]** In WO2018083233A1 handelt es sich um eine Erfindung, die klimatisch geschlossene Klimazelle für die Pflanzenzucht in Innenräumen vorstellt. Die Zelle besteht aus mehreren schichtweise angeordneten Behältern, wobei jeder Behälter einen Rahmen aufweist, der einen Aufnahmebereich für Pflanzen oder Samen umschliesst. Der Rahmen weist Befestigungsmittel auf, um ein Substrat, das eine Folie oder Matte sein kann, am Rahmen zu befestigen. Die Klimazelle verfügt über Mittel zur Regulierung von Temperatur, Feuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt, Sauerstoffgehalt und Luftgeschwindigkeitsregelung. Das Substrat ruht auf einer flüssigen Nährlösung, während die Pflanzen oder Samen auf der anderen Seite platziert werden. Die Befestigungsmittel halten das Substrat sicher an seinem Platz. Der Rahmen kann aus mehreren Teilen bestehen, mit Nut- und Federverbindungen zum Einklemmen und Befestigen des Substrats. Die Behälter können mit Öffnungen oder einem gitterartigen Boden versehen sein und sind auf Plattformen mit beabstandeten Schienen angeordnet, die radial ausgerichtet sind und verschoben werden können. Der Abstand zwischen benachbarten Schienen vergrössert sich von der Innenseite zur Aussenseite der Plattform.

**[0018]** In US20220322612A1 ist beschrieben ein Pflanzenaufhängesystem für die Kultivierung von Pflanzen. Das System umfasst eine vertikale Trägerwelle und mehrere Pflanzenschalen, die mit Hilfe einer Wellenkupplung an die Trägerwelle gekoppelt sind. Die Pflanzenschalen sind vertikal entlang der Trägerwelle beabstandet und haben eine zentrale Öffnung, die durch innere Seitenwände der Wellenkupplung definiert ist. Jeder Pflanzentrog hat einen Boden mit mindestens einer Wasserablaufföffnung. Die Vorderseite des Bodens weist vertiefte Rillen zur Wasseraufnahme auf, die Rückseite hat Verstärkungsrippen. Die Pflanzschalen können kreisförmig sein, wobei radiale und kreisförmige Rillen für den Wasserfluss miteinander verbunden sind. Das System umfasst eine Stützklammer am unteren Ende der Stützwelle und eine Bügelkupplungsplatte am oberen Ende zur Aufhängung. In Kombination mit einem Hängebahnsystem wird das Pflanzenaufhängesystem mit Hängevorrichtungen verbunden, die an der Kette des Förderers hängen und den Transport von vertikal aufgehängten Pflanzenschalen ermöglichen.

**[0019]** US9974252B2 bezieht sich auf einen automatisierten, mehrschichtigen vertikalen Wachstumsturm für den Pflanzenanbau. Der Turm beherbergt zwei vertikale Stapel von Tray-Einheiten, die jeweils eine mit dem Pflanzenwachstum kompatible Lichtquelle enthalten. Diese Einheiten werden vertikal gelagert und mechanisch zwischen Hebe- und Lagerpositionen innerhalb des Turms transportiert. Die Trays können automatisch von der Lagerposition zu einer Verwaltungsposition ausserhalb des Turms gebracht werden, die mit den zentralen Arbeitsplätzen ausgerichtet ist. Die Beleuchtung

erfolgt überwiegend durch Niederspannungs-Gleichstrom-LED-Lichtquellen mit integriertem Kühlkörper, die eine Variation der Lichtwellenlänge und -intensität pro Tablar ermöglichen. Der Turm kann den vertikalen Abstand zwischen den Schalen während des gesamten Pflanzenwachstumszyklus regulieren und verfügt über ein System zur Belüftung und Kühlung, um Temperatur, Feuchtigkeit und CO<sub>2</sub>-Gehalt zu steuern.

**[0020]** US20220322612A1 offenbart ein Pflanzenaufhängesystem für die Kultivierung von Pflanzen. Es besteht aus einer vertikalen Stützwelle, die sich zwischen einem oberen Ende und einem unteren Stützende erstreckt. Mehrere Pflanzentablets sind mit Hilfe einer Wellenkupplung an die Stützwelle gekoppelt, und sie sind vertikal entlang der Welle beabstandet. Jeder Pflanzentrog hat eine zentrale Öffnung, die von den inneren Seitenwänden der Wellenkupplung begrenzt wird. Die Schalen haben einen Boden mit mindestens einer Wasserabflussöffnung zur Entwässerung. Die Vorderseite des Bodens weist vertiefte Rillen zur Wasseraufnahme auf, die Rückseite hat Verstärkungsrippen. Das System kann am unteren Ende eine Halteklammer zum Festhalten der untersten Schale und am oberen Ende eine Bügelkupplungsplatte zur Aufhängung an einem Hängeförderer umfassen. In Kombination mit einem Hängebahnsystem wird das Pflanzenaufhängesystem mit Hängebügel verbunden, die an einer Hängekette in einer stationären Rohrschienenbahn hängen. An den Hängewagen werden Pflanzenaufhängungen befestigt, die den Transport von vertikal befestigten Pflanzenschalen ermöglichen. Die Schalen können kreisförmig sein, mit radialen und kreisförmigen Rillen, die für den Wasserfluss miteinander verbunden sind, und mit radialen oder kreisförmigen Rippen auf der Rückseite des Bodens, um die strukturelle Festigkeit zu erhöhen.

**[0021]** US20210137026A1 bietet ein System zur Kultivierung mehrerer Pflanzen mit Hilfe mobiler Gestelle und einstellbarer Beleuchtung. Das System umfasst mobile Gestelle, die Pflanzstrukturen für die Pflanzen aufnehmen und tragen können. Diese Gestelle sind entlang einer Bewegungsachse beweglich und haben einen Gestellrahmen. Über den Gestellen ist eine Beleuchtungsschiene angebracht, auf der sich die Gestelle relativ zu ihr bewegen können. Unter der oberen Beleuchtungsschiene ist eine Beleuchtungseinheit angebracht, die sich entlang der Schiene bewegen kann. Die Beleuchtungsbaugruppe besteht aus einem oder mehreren Beleuchtungskörpern, die Licht auf die Pflanzen ausstrahlen. Der Abstand zwischen der Beleuchtungseinheit und den Gestellen ist einstellbar, und die Position der Beleuchtungseinheit entlang der Schiene kann durch Verschieben der Gestelle verändert werden. Die Gestelle können unabhängig voneinander entlang der Bewegungsachse bewegt werden und sind auf dem Boden abgestützt. Die Beleuchtungsbaugruppe umfasst Laufkatzen, die sich entlang der beabstandeten Schienen der Oberbeleuchtungsschiene bewegen. Diese Wagen sind mit elastischen Stossdämpfern versehen, die den Kontakt mit den beweglichen Regalen herstellen. Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren für die Kultivierung von Pflanzen mit dem System, das die Positionierung der Overhead-Beleuchtungsschiene, die Montage der Beleuchtungsanordnung und selektiv bewegen die Anordnung, um den Abstand zwischen ihm und den Racks einzustellen. Das Verfahren umfasst auch das Bewegen des ersten mobilen Gestells in Kontakt mit der Beleuchtungsanordnung, wodurch die Anordnung entlang der Schiene mit dem Gestell zu bewegen.

**[0022]** Bei dem in WO2019176070A1 patentierten Verfahren und System für den Pflanzenanbau werden die Anzucht-tanks in Gestellen aufgestellt. Die Gestelle werden auf einer Fahrstrasse in einer bestimmten Reihenfolge angeordnet und je nach Pflanzenwachstum intermittierend vorwärts bewegt. Das vordere Gestell wird abgetrennt und ein neues Gestell wird neben dem hinteren Gestell aufgestellt. Es können verschiedene Arten von Anzuchtbehältern verwendet werden, um Pflanzen in unterschiedlichen Dichten anzupflanzen. Das System umfasst Gestelle mit Rollen, optionale Beleuchtungs- und Wasserzirkulationskomponenten. Die Gestelle bewegen sich entlang einer Führungsschiene, so dass sich das oberste Gestell je nach Wachstumszustand der Pflanze vom nachfolgenden Gestell entfernen kann.

**[0023]** WO2023039061A1 beschreibt ein vertikales Anbausystem mit transportablen Anbaumodulen mit vertikal angeordneten Ebenen, die das Pflanzenwachstum, die Nährstoffzirkulation und die Beleuchtung unterstützen. Ein System zur Zirkulation wässriger Nährlösungen sorgt für die richtige Verteilung der Nährstoffe auf den Ebenen, während eine Nährstoffnachfüllstation die Nährstoffe auffüllt. Das Verarbeitungssystem für Anbaumodule erleichtert die Ernte und das Auffüllen der Ebenen. Ein Modultransportsystem befördert die Module zwischen den Standorten, und ein Farmcontroller steuert den Lebenszyklus der Pflanzen. Zu den weiteren Highlights gehören selbstfahrende Module, ein auf Antriebseinheiten basierendes Transportsystem, der aquaponische Betrieb mit Wassertieren, der automatische Modultransport und die Trennung von Wachstumsmedium und Wurzeln. Das System umfasst ausserdem Kartuschen in jeder Ebene, Erntestationen für den manuellen oder automatischen Betrieb und einen datenbankgestützten Farmcontroller für ein präzises Pflanzenmanagement.

**[0024]** Einige Schwächen des aktuellen technischen Stands könnten beispielsweise die hohen Anforderungen an die genaue Kontrolle von Umgebungsvariablen sein. Des Weiteren könnten genaue Lichtemissionen, teure Wartungsarbeiten und kontinuierliche Überwachung als zusätzliche Herausforderungen angesehen werden. Indoor-Farming-Systeme sind auch anfällig für mechanische Ausfälle, was zu Unterbrechungen im Anbauprozess, erhöhten Wartungskosten und möglichen technischen Problemen führen kann.

**[0025]** Darüber hinaus lassen sich viele dieser Indoor-Farming-Systeme nicht einfach an unterschiedliche Umgebungen anpassen oder je nach Bedarf skalieren. Zudem fokussieren sie sich oft auf die Aufzucht und Pflege von nur einer oder zwei spezifischen Lebewesenarten, was ihre Anwendbarkeit einschränkt.

## Darstellung der Erfindung

[0026] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin mindestens einige der Nachteile des Standes zu vermeiden und eine neuartige, effizientere Aufzuchtlogistik bereitzustellen.

[0027] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0028] Die erfindungsgemässe Lösung weist ein System zur Aufzucht von Lebewesen in einer kontrollierten Umgebung auf, das mindestens einen Kanal umfasst, der entlang einer Fördertrajektorie verläuft. Es enthält auch mindestens eine Transporteinheit zum Transport von Lebewesen. Darüber hinaus verfügt das System über mindestens einen Aufzuchtbereich zur zeitweisen Aufnahme der mindestens einen Transporteinheit. Diese ist in dem mindestens einen Kanal angeordnet. Ferner gibt es eine Klimaanpassungsinfrastruktur zur Beeinflussung des Klimas für die Lebewesen und eine Rechereinheit mit einer Steuerungseinheit zur Kontrolle des Klimas mittels der Klimaanpassungsinfrastruktur. Schliesslich enthält das System mindestens ein Bewegungselement. Durch das mindestens eine Bewegungselement, das entlang der Fördertrajektorie wirkt, und/oder durch Schwerkraft, ist die mindestens eine Transporteinheit entlang des Kanals bewegbar. Darüber hinaus wird die mindestens eine Transporteinheit temporär einer logischen Einheit zugeordnet.

[0029] Das System beschäftigt sich mit einer Aufzucht von Lebewesen in kontrollierter Umgebung. Die kontrollierte Umgebung bezieht sich auf einen Innenraum, einen kontrollierten Aussenbereich oder eine Umgebung, in der bestimmte Parameter nach Bedarf eingestellt, gesteuert und geregelt werden können, um optimale Bedingungen für das Wachstum und die Aufzucht von Lebewesen zu schaffen.

[0030] Das System ist für die Kultivierung, Züchtung und Pflege einer breiten Palette von Organismen, einschliesslich Pflanzen und verschiedener anderer Lebewesen und Lebensformen, wie Tiere, Würmer, Insekten (z.B. Raupen), Moose, Pilze (z.B. Trüffel, aber auch industriell nutzbare Pilze als Alternativen zu Baustoffen) usw., einsetzbar.

[0031] Das ganze System für Aufzucht von Lebewesen in kontrollierter Umgebung geschieht in logisch definierten und logistisch verbundenen räumlichen Einheiten. Diese sind typischerweise in einem Innerraum angeordnet. Unter solchem Innerraum kann man sich beispielsweise ein Gebäude wie eine Fabrik oder Industriehalle vorstellen. Darüber hinaus sind auch andere Möglichkeiten denkbar, wie beispielsweise Wohnungen und andere kleinere Räume, die eher zur Selbstnutzung dienen würden. Obwohl sich dieser Text auf Innenräume fokussiert, ist eine ganz oder teilweise Anordnung in kontrollierten Aussenbereichen ebenfalls möglich. Ein Aussenbereich kann sich beispielsweise an einer Hausfassade oder auf einem Dach oder in Dachkonstruktionen befinden. Auch schwimmende Konstruktionen sind möglich, also auch innerhalb von Transportfahrzeugen.

[0032] Der Innenraum wird erfindungsgemäss in mehrere logischen Einheiten unterteilt. Eine solche Einheit ist insbesondere Teil eines Kanals, dessen Position im Raum durch eine Fördertrajektorie definiert ist. Solche Fördertrajektorie kann beispielsweise durch eine Schiene oder andere und/oder mehrerer Förderstrecken definiert bzw. beschrieben sein. Der Kanal begrenzt Flächen in dem Innenraum ab und kann mit weiteren Kanälen kombiniert sein, was zu einer leicht skalierbaren Lösung führt. Kanalgeometrie: Die Flächen können in einer bevorzugten Ausführungsform als ebene Begrenzungsflächen ausgebildet sein und der Kanal diesfalls beispielsweise im Wesentlichen eine langgestreckte Quadergeometrie besitzen. Andere bevorzugte Lösungen können entlang der Fördertrajektorie in einer Achse eine Krümmung aufweisen und im Übrigen im Wesentlichen parallel zu einer Hauptebene im Koordinatensystem ausgerichtet sein. Ein Beispiel dafür ist ein Torusabschnitt. Die logischen Einheiten werden im Rahmen der Erfindung raumoptimiert und gleichzeitig unter Berücksichtigung der Fördertrajektorien definiert bzw. vorbestimmt. In bevorzugten Lösungen werden mittels einer Simulationssoftware die entsprechend optimierten logischen Einheiten errechnet und mittels eines GUI zur Nachbearbeitung präsentiert. Ein Kanal kann eine oder einer Vielzahl logischer Elemente umfassen.

[0033] Jeder dieser Kanäle kann verschiedene Arten von Lebewesen beherbergen, je nach den spezifischen Anforderungen und Bedingungen, die für ihr Wachstum und ihre Entwicklung erforderlich sind. Zum Beispiel können einige Kanäle Aquaponik-Systeme für die Aufzucht von Fischen und die gleichzeitige Kultivierung von Pflanzen aufnehmen, während andere speziell für die Zucht von kleinen Tieren konzipiert sein könnten. Jeder Kanal kann seine eigene und geeignete Klimaanpassungsinfrastruktur und beziehungsweise Steuerung haben, um sicherzustellen, dass die Lebewesen in einer optimalen Umgebung kultiviert werden können.

[0034] Es gibt zwei Arten von grundlegenden logischen Einheiten, und zwar einen Kanal und einen Aufzuchtbereich. Der Kanal okkupiert ein Volumen im Innenraum oder Aussenbereich und stellt eine Begrenzung für Aufzuchtbereiche dar, die physisch, aber auch nur imaginär sein kann.

[0035] Ein oder mehrere logische Einheiten können einen Kanal oder eine Aufzuchteinheit beschreiben, die durch die oben erwähnten Aufzuchtbereiche repräsentiert werden. Der Raum dieser beiden logischen Einheiten wird dann von Transporteinheiten betreten, die sich für eine begrenzte Zeit darin aufhalten und ihn dann wieder verlassen.

[0036] Die Aufzuchtbereiche können zusätzlich durch eine Aufzuchtausrüstung definiert werden, die nicht nur das Klima, sondern die ganze Umgebung von Lebewesen weiter abändern und beobachten kann. Solche Aufzuchtausrüstungen können z. B. Vibrationselemente, eine Überwachungsvorrichtung oder Lautsprecher umfassen. Darüber hinaus können diese Flächen geeignete organische Stoffe und möglicherweise Drainage enthalten. Ein Beispiel wäre Erde für Pflanzen.

**[0037]** Ein Kanal oder Aufzuchtbereich kann einem Tunnel zugeordnet werden. Ein solcher Tunnel, auch Vegetations-Tunnel genannt, dient der Lagerung bzw. dem automatisierten Ein- und Auslagern von Lebewesen. Die Vegetations-Tunnels haben ein optimales Volumen, um ein entsprechendes Mikro-Klima zu unterhalten. Jeder Tunnel des Systems kann auf ein individuelles Klima geregelt werden. Ein Tunnel kann Wände aufweisen, die gegebenenfalls eine Beschichtung oder Isolierung umfassen. Ein Tunnel kann am vorderen Ende und am hinteren Ende offen sein. Dadurch kann ein Luftstrom durch den Tunnel wirkungsvoll eingesetzt werden. Ein Tunnel kann auch beidseitig verschlossen sein, z.B. mittels Tür, die zum Ein- und Auslagern geöffnet bzw. geschlossen werden kann.

**[0038]** In einer Ausführungsform können Aufzuchtbereiche durch die oder mithilfe der Klimaanpassungsinfrastruktur ausgebildet werden. Dabei werden Seitenwände oder Decken vermieden, die nicht für die Aufzucht gewisser Lebewesen notwendig sind.

**[0039]** Innerhalb dieser räumlich angeordneten Kanäle bewegen sich die oben erwähnten Transporteinheiten mit den Lebewesen. Diese werden transportiert und zwar von einem Ort wo diese in einem Frühentwicklungsstadium vorbereitet werden. Diese Vorbereitung kann automatisch, mit Hilfe von Robotern oder Roboterhänden, aber auch manuell durch menschliche Kraft erfolgen.

**[0040]** Nach dieser Vorbereitung werden die Lebewesen zu den Kanälen transportiert. Der Transport kann z. B. über ein System mit verschiedenen Mechanismen wie Aufzügen erfolgen, so dass das gesamte System in mehrstöckigen Gebäuden eingesetzt werden kann. Schliesslich kann das System selbst als ein Hängefördersystem ausgeführt sein.

**[0041]** Die Transporteinheit tritt dann in den Kanalraum ein und transportiert die Lebewesen zu dem Ort, an dem sich der Aufzuchtbereich befindet. Hier gibt es zwei mögliche Optionen. Entweder werden die transportierten Lebewesen hier zur Kultivierung abgegeben und die Transporteinheit verlässt danach den Raum des Kanals oder die transportierten Lebewesen werden direkt innerhalb der Transporteinheit kultiviert. Die Transporteinheiten können als Ganzes abgegeben werden oder können auch vom Fördersystem abgesetzt werden.

**[0042]** Das Fördersystem kann autonome Fahrzeuge, auch Bodenfahrzeuge, umfassen. Diese Fahrzeuge ermöglichen ein Bewegen, Holen, Anheben und Absetzen der Transporteinheiten. Dabei können die Fahrzeuge rollenunterstützt sein und in besonderen Ausführungsformen batteriebetrieben sein.

**[0043]** Ein wichtiges Merkmal des Systems ist die ausgeprägte Modularität. Die logischen Einheiten - die Kanäle und die Aufzuchtbereiche - sind als eigenständige, flexible Module konzipiert. Diese können unabhängig voneinander hinzugefügt, entfernt oder neu angeordnet werden, um verschiedene Anforderungen und Räumlichkeiten optimal zu erfüllen. Diese Modulbauweise ermöglicht es, das System sowohl horizontal als auch vertikal zu erweitern und es flexibel an wachsende oder wechselnde Bedürfnisse anzupassen. Damit wird eine maximale Skalierbarkeit und Anpassungsfähigkeit erreicht.

**[0044]** Die Zuordnung der Transporteinheit zur logischen Einheit erfolgt durch die Rechnereinheit. Die Rechnereinheit bestimmt zunächst, in welchen logischen Raum eines Kanals mindestens eine Transporteinheit einfahren soll. Weiterhin entscheidet diese, in welchen logischen Raum des Aufzuchtbereiches innerhalb des gewählten Kanals die Transporteinheit einfahren soll. Schliesslich wird berechnet, wie lange sich die Transporteinheit in diesen logischen Räumen aufhalten soll und wohin sie danach weiterfahren soll.

**[0045]** Darüber hinaus nutzt das Konzept den verfügbaren Raum auf dreidimensionale Weise und maximiert damit die Produktionskapazität. Die logischen Einheiten können in mehrstöckigen Konstruktionen angeordnet werden, was insbesondere in städtischen Umgebungen mit begrenztem Platzangebot einen bedeutenden Vorteil darstellt. Mit der Nutzung des vertikalen Raums erlaubt das System eine erheblich dichtere Aufzucht von Lebewesen im Vergleich zu flachen Systemen. Damit kann das Konzept selbst in hochgebauten Strukturen oder in Gebäuden mit mehreren Etagen effektiv und effizient genutzt werden.

**[0046]** Das vorgeschlagene System zur Aufzucht von Lebewesen in einer kontrollierten Umgebung bietet zahlreiche Vorteile. Durch die Bereitstellung einer sorgfältig kontrollierten Umgebung, in der Faktoren wie Temperatur, Feuchtigkeit und Licht konstant gehalten und/oder gezielt beeinflusst werden, ist es möglich, optimale Wachstumsbedingungen zu schaffen und gleichzeitig schädliche externe Einflüsse zu minimieren.

**[0047]** Die kontrollierte Umgebung wird in sogenannten Kanälen geschaffen, wo mindestens ein Aufzuchtbereich anordenbar ist. Diese Kammern können ein individualisiertes Klima erzeugen und erhalten. Zudem sind diese so konzipiert, dass sie eine oder mehrere Transporteinheiten aufnehmen können, multifunktionale Einheiten, die sowohl als Träger als auch als Wachstumsraum für die Lebewesen dienen können. Darüber hinaus können diese Transporteinheiten auch als mobile Transporteinheiten fungieren, die einen einfachen Transfer von Lebewesen und Materialien innerhalb des Systems ermöglichen, den Arbeitsaufwand reduzieren und den Arbeitsablauf optimieren.

**[0048]** Die Verwendung einer Transporteinheit mit einer oder mehreren Transportsegmenten ermöglicht eine effiziente Raumnutzung. Darüber hinaus ermöglicht die Integration einer Rechnereinheit mit einer Steuerungseinheit und/oder Regelungseinheit eine präzise Steuerung und/oder Regelung sowie Überwachung des gesamten Systems, was den manuellen Arbeitsaufwand reduziert und das Wachstum der Lebewesen verbessert. Ferner können verschiedene Lebewesen gleichzeitig in unterschiedlichen Transportsegmenten kultiviert werden. Das bedeutet, dass eine Vielzahl von Lebewesen, von Pflanzen bis zu Tieren, simultan unter optimierten Bedingungen aufwachsen können. Diese Möglichkeit zur simulta-

nen Kultivierung unterschiedlicher Lebensformen erhöht die Diversität und Flexibilität des Systems. Synergien zwischen den verschiedenen Lebewesen können genutzt werden, bspw. Pflanzen nehmen CO<sub>2</sub> auf und Tiere geben CO<sub>2</sub> ab.

**[0049]** Die Neigung einer Schiene im oder auf einem Kanal könnte dazu beitragen, den Aufwand für den Transport und die Bewegung der Transporteinheit zu minimieren. Diese Neigung kann auch den Vorteil bieten, dass natürliche Phänomene wie die Schwerkraft genutzt werden, um die Transporteinheit leichter zu bewegen, was letztendlich zur Energieeinsparung beiträgt.

**[0050]** Ferner ermöglicht das Design dieses Systems eine effiziente Raumnutzung, was es besonders wertvoll für Umgebungen mit begrenztem Platz macht. In städtischen Gebieten zum Beispiel, wo der verfügbare Raum oft eine wertvolle Ressource darstellt, könnte die Implementierung eines solchen Systems eine effiziente Lösung für die Produktion von Nahrungsmitteln oder anderen landwirtschaftlichen Produkten darstellen.

**[0051]** Darüber hinaus lässt sich dieses vielseitige System in eine Vielzahl von Umgebungen wie Industriehallen, Fabriken, Wohngebäude und Schiffen integrieren. Die Modularität des Systems ermöglicht eine Skalierbarkeit, so dass es sowohl für kleine private als auch für industrielle oder für grosse kommerzielle Anwendungen eingesetzt werden kann.

**[0052]** Durch eine mögliche vertikale Anordnung der Transportsegmente in der Transporteinheit wird das Konzept der vertikalen Landwirtschaft genutzt, um die Produktivität pro Quadratmeter zu erhöhen. Diese Plattformen können aufeinander gestapelt werden, was die Anzahl der Lebewesen, die auf einer gegebenen Fläche angebaut werden können, erheblich erhöht.

**[0053]** Zu den innovativen Ergänzungen dieses Systems könnte die Integration von Spitzentechnologien wie künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen zur Überwachung und Steuerung von Umweltparametern gehören. Dadurch könnten die Bedingungen für jede zu kultivierende Art in Echtzeit optimiert werden, indem Variablen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Licht und Nährstoffzufuhr angepasst werden. Darüber hinaus könnte das System Recycling- und Kompostierungsmechanismen beinhalten, die organische Abfälle in nährstoffreichen Kompost umwandeln und so ein nachhaltiges und geschlossenes System fördern.

**[0054]** Die erfindungsgemässe Lösung kann durch die folgenden weiteren, jeweils für sich vorteilhaften Ausführungen zudem ergänzt und weiter verbessert werden.

**[0055]** Gemäss einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die mindestens eine Fördertrajektorie geneigt und/oder gekrümmt ist.

**[0056]** Zum einen ermöglicht die Neigung eine bessere Energieeffizienz. Durch die Nutzung der Schwerkraft für die Fortbewegung der Transporteinheit entlang des Kanals wird der Energieverbrauch des Systems minimiert.

**[0057]** Es ist ebenfalls denkbar, die spezifische Neigung der Fördertrajektorie in Abhängigkeit von den jeweiligen klimatischen Bedingungen oder den spezifischen Bedürfnissen der Lebewesen automatisch anzupassen. Dies könnte durch die Rechereinheit berechnet werden.

**[0058]** Gemäss einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass mehrere Kanäle in einer oder mehreren Verbleibebenen angeordnet sind.

**[0059]** Die Anordnung mehrerer Kanäle in einer oder mehreren Ebenen optimiert die Raumausnutzung und erhöht die Kapazität des Systems zur Aufzucht von Lebewesen. Dies ermöglicht eine gleichzeitige und effiziente Aufzucht verschiedener Lebewesen und führt zu höherer Produktivität.

**[0060]** Dieses Merkmal fördert zudem die Modularität des Systems. Indem mehrere Kanäle in verschiedenen Ebenen platziert werden, kann das System je nach Bedarf erweitert oder verkleinert werden. Dies bietet Flexibilität und Skalierbarkeit, was besonders vorteilhaft ist, wenn sich die Anforderungen im Laufe der Zeit ändern.

**[0061]** Darüber hinaus könnte die Anordnung der Kanäle auf verschiedenen Ebenen dazu beitragen, die Wartung und Inspektion des Systems zu erleichtern. Bei Bedarf könnte beispielsweise eine Ebene für Wartungszwecke stillgelegt werden, während die anderen Ebenen weiterhin funktionieren.

**[0062]** Alternativ oder ergänzend könnte ein System zum Einsatz gebracht sein, das mobile oder verschiebbare Kanäle verwendet. Dies könnte mehr Flexibilität in der Anordnung und Platzierung der Kanäle bieten und es ermöglichen, das System leicht an veränderte Bedingungen oder Anforderungen anzupassen. Des Weiteren können Wartungsarbeiten einfacher erledigt werden.

**[0063]** Schliesslich ist es auch möglich mehrere Kanäle innerhalb von einer Arbeitsebene aufeinander zu positionieren. Durch das Stapeln der Kanäle auf einer Arbeitsebene kann die vertikale Raumausnutzung verbessert werden. Dies ermöglicht es, mehr Lebewesen auf der gleichen Grundfläche aufzuziehen, was insbesondere in Umgebungen mit begrenztem Raum von Vorteil ist. Ein stapelbares Design erlaubt auch Modularität. Dies bedeutet, dass das System nach Bedarf erweitert oder verkleinert werden kann, indem einfach Kanäle hinzugefügt oder entfernt werden.

**[0064]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der mindestens eine Kanal so ausgebildet ist, dass ein Servicevehikel darin Platz findet.

**[0065]** Die Fähigkeit, ein Servicevehikel im Kanal unterzubringen, stellt eine bedeutende Verbesserung der Wartungseffizienz dar. Mit einem solchen Servicevehikel könnten Wartungs- und Inspektionsarbeiten an den Transportsegmenten und dem Kanal selbst durchgeführt werden, was die allgemeine Wartung und Instandhaltung erleichtert.

**[0066]** Des Weiteren würde ein solches Servicevehikel es ermöglichen, Arbeiten an den Transportsegmenten auszuführen, ohne die normale Betriebsabläufe zu unterbrechen. Es könnte so programmiert werden, dass es während Zeiten geringer Aktivität oder nach einem vordefinierten Zeitplan operiert, um die Störung des allgemeinen Betriebs zu minimieren.

**[0067]** Alternativ oder ergänzend könnte das ganze System mit einem automatisierten Überwachungssystem ausgestattet sein, das kontinuierlich den Zustand des Systems überwacht und alarmiert, wenn Wartungsarbeiten erforderlich sind.

**[0068]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der mindestens eine Aufzuchtbereich eine Reinigungsvorrichtung umfasst.

**[0069]** Erstens, die kontinuierliche oder periodische Reinigung des Aufzuchtbereichs seiner Transportsegmente wird durch dieses Merkmal vereinfacht. Dies gewährleistet eine saubere Umgebung, die essentiell für die Aufzucht vieler Lebewesen ist und hilft, das Risiko von Krankheiten oder Parasitenbefall zu reduzieren.

**[0070]** Zweitens, die automatisierte Reinigung spart Arbeitszeit und Ressourcen im Vergleich zu manuellen Reinigungsprozessen. Darüber hinaus könnte eine automatisierte Reinigungsvorrichtung in der Lage sein, Bereiche zu erreichen und zu reinigen, die für Menschen schwer zugänglich sind, wodurch eine gründlichere und effektivere Reinigung ermöglicht wird.

**[0071]** Drittens, mit einer eingebauten Reinigungsvorrichtung könnten Reinigungsprozesse zu Zeiten mit geringer Aktivität oder in regelmässigen Abständen durchgeführt werden, ohne den normalen Betrieb des Systems zu stören. Dies trägt dazu bei, die Produktivität und Effizienz des Systems zu erhöhen.

**[0072]** Die Reinigungsvorrichtung könnte auch mit einem integrierten Desinfektionssystem ausgestattet sein, das in der Lage ist, die Aufzuchtbereich und die Transportsegmente zu sterilisieren. Dies wäre besonders nützlich in Systemen, die empfindliche oder krankheitsanfällige Lebewesen aufziehen.

**[0073]** Schliesslich könnte eine weitere Ergänzung der Reinigungsvorrichtung ein Überwachungssystem sein, das den Verschmutzungsgrad der Aufzuchtbereich überwacht und automatisch einen Reinigungszyklus startet, wenn ein bestimmtes Verschmutzungsniveau erreicht ist. Dies würde dazu beitragen, die Sauberkeit auf einem optimalen Niveau zu halten und gleichzeitig die Effizienz der Reinigungsvorrichtung zu verbessern.

**[0074]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der mindestens eine Kanal und/oder der mindestens eine Aufzuchtbereich schliessbar ist/sind.

**[0075]** Dies hat den Vorteil, dass es eine bessere Kontrolle über die Umgebungsbedingungen innerhalb des Aufzuchtbereichs und des Kanals ermöglicht. Dies ist entscheidend für die Aufzucht von Lebewesen, da viele Arten spezifische Temperatur-, Feuchtigkeits- und Lichtbedingungen für optimales Wachstum und Gesundheit benötigen. Durch das Schliessen der Kammern und Kanäle können diese Bedingungen konstant gehalten werden, unabhängig von äusseren Umweltfaktoren.

**[0076]** Ferner bietet dieses Merkmal einen zusätzlichen Schutz für die Lebewesen. Geschlossene Aufzuchtbereiche und -Kanäle können helfen, Schädlinge und Krankheitserreger fernzuhalten und die Ausbreitung von Krankheiten innerhalb des Systems zu begrenzen.

**[0077]** Zudem ist es ebenfalls möglich, ein System zu haben, dass die Aufzuchtbereiche und/oder Kanäle je nach Bedarf öffnet und schliesst. Beispielsweise könnte das System so programmiert sein, dass es den mindestens einen Aufzuchtbereich und/oder den mindestens einen Kanal während des Tages öffnet, um natürliches Licht und/oder Luft einzulassen.

**[0078]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der mindestens eine Aufzuchtbereich eine Wasserrinne aufweist.

**[0079]** Die Wasserrinne kann dazu dienen, überschüssiges Wasser abzuleiten und so die Feuchtigkeitskontrolle im System zu verbessern. Dies könnte besonders wichtig sein, um das Risiko von Wasserschäden oder Krankheiten, die in übermässig feuchten Bedingungen gedeihen, zu reduzieren.

**[0080]** Darüber hinaus sollte diese unten vom mindestens einen Kanal positioniert sein. Ferner ist es auch denkbar diese mit Sensoren auszustatten, die den Wasserstand und die Feuchtigkeitsniveaus überwachen. Wenn ein bestimmter Schwellenwert überschritten wird, könnte ein Signal ausgelöst werden, um das überschüssige Wasser abzuleiten oder beziehungsweise, um eine Alarmmeldung auszugeben.

**[0081]** Schliesslich ist es auch möglich, die Wasserrinne mit einem Wasseraufbereitungssystem zu integrieren, das das abgeleitete Wasser reinigt und wiederverwendet. Dies wäre nicht nur umweltfreundlich, sondern könnte auch die Betriebskosten des Systems senken, insbesondere in Gebieten, in denen Wasser eine kostbare Ressource ist.

**[0082]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der mindestens eine Aufzuchtbereich eine Führungsöffnung mit einer Dichtung aufweist, durch die eine Aufhängung bewegbar ist.

**[0083]** Die Verwendung einer Dichtung ist deshalb von Vorteil, denn diese kann dazu beitragen, die Umgebungsbedingungen innerhalb des Aufzuchtbereichs aufrechtzuerhalten. Sie könnte verhindern, dass Luft, Feuchtigkeit oder andere externe Einflüsse in die Kammer eindringen, was besonders wichtig ist, wenn die Aufzucht bestimmte Klimabedingungen erfordert. Ausserdem könnte die Dichtung helfen, die Lebewesen in der Aufzuchtbereich vor potenziellen Schädlingen oder Krankheitserregern zu schützen. Die Dichtung kann als Bürstendichtung, Gummidichtung o.ä. ausgeführt sein.

**[0084]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine oder mehrere Transportsegmente, in der mindestens einen Transporteinheit in der Höhe verstellbar sind.

**[0085]** Zum einen eröffnet die Höhenverstellbarkeit eine Vielzahl von Konfigurationsmöglichkeiten und ermöglicht eine optimale Raumnutzung. Abhängig von den Bedürfnissen der jeweiligen Lebewesen, die aufgezogen werden, könnten die Plattformen in unterschiedlichen Höhen positioniert werden, um ein optimales Wachstum zu gewährleisten. Dies könnte zum Beispiel für Pflanzen nützlich sein, die unterschiedliche Lichtenforderungen oder spezifische Höhenbedingungen haben.

**[0086]** Zum anderen ermöglicht die Höhenverstellbarkeit eine einfache Anpassung und Skalierbarkeit des Systems. Je nach Wachstumsphase oder Grösse der Lebewesen könnten die Plattformen entsprechend angepasst werden, was die Effizienz des Systems erhöht und gleichzeitig die Notwendigkeit reduziert, verschiedene Systeme für unterschiedliche Wachstumsstadien oder Arten von Lebewesen zu haben.

**[0087]** Die Höhe kann entweder manuell oder automatisch angepasst sein, wozu eine Stellstange dient. Dazu ist ein automatisiertes System möglich, das die Höhe der Transportsegmente je nach Bedarf automatisch anpasst. Dies könnte durch Sensoren und die Steuereinheit ermöglicht werden, die die Bedingungen überwacht und entsprechende Anpassungen vornimmt.

**[0088]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die mindestens eine Transporteinheit, in den mindestens einen Aufzuchtbereich mittels des Bewegungselements hineindrückbar und nach einem Öffnen automatisch herausgleitbar ist oder herausgleitet.

**[0089]** Einer der Vorteile ist, dass dieses Bewegungselement die Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit des Systems erhöht. Dieses eliminiert die Notwendigkeit, die mindestens eine Transporteinheit manuell zu bewegen, was die Arbeitslast verringert und das Risiko von Verletzungen durch manuelle Handhabung reduziert. Darüber hinaus kann dieses dazu beitragen, die Integrität der Lebewesen in den Transportsegmenten zu schützen, indem sie eine sanfte und kontrollierte Bewegung der Transporteinheit oder des Wagens ermöglicht.

**[0090]** Ferner ist es möglich jede Transporteinheit separat anzutreiben. Dies würde eine grosse Flexibilität in der Handhabung und Konfiguration der Transporteinheiten oder Wagen ermöglichen, da es ermöglichen würde, einzelne Transporteinheiten oder Wagen unabhängig voneinander zu bewegen. Diese Unabhängigkeit könnte dazu beitragen, das Risiko von Kreuzkontaminationen zwischen verschiedenen Transporteinheiten bzw. Wagen zu verringern und die Möglichkeit einer individuellen Behandlung jeder Transporteinheit oder jedes Wagens zu bieten, was je nach Art und Zustand der Lebewesen vorteilhaft sein könnte. Allerdings könnte eine solche Lösung auch zu erhöhten Kosten und Komplexität führen, da jedes Bewegungselement gesteuert und gewartet werden müsste.

**[0091]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Bewegungselement als autonomes Fahrzeug ausgebildet ist.

**[0092]** Ein solches autonomes Fahrzeug, auch AGV (automated guided vehicle) genannt, könnte eigenständig eine Transporteinheit oder mehrere davon entlang einer Schiene oder Strangs bewegen. Durch den Einsatz moderner Sensortechnologie und künstlicher Intelligenz könnte das Fahrzeug präzise gesteuert und überwacht werden, wodurch der Bedarf an manueller Überwachung und Steuerung verringert wird.

**[0093]** Die Schiene, Strang, oder Träger kann oberhalb, unterhalb, und/oder im Aufzuchtbereich ausgebildet sein. Ein autonomes Fahrzeug (AGV) kann als Bodenfahrzeug ausgebildet sein. Das AGV ermöglicht ein Anheben und Absetzen von Transporteinheiten. AGVs können entlang einer Induktionsschleife, einer Markierung am Boden, mittels GPS, oder vorgegebener Routen agieren und die Transporteinheiten an ihre Bestimmungsorte bewegen bzw. transportieren und von dort abholen.

**[0094]** Die Trajektorien bzw. Fördertrajektorien können von der Rechneinheit oder Steuereinheit vorgegeben werden, welche dann die Bewegungselemente mit den Transporteinheiten entsprechend entlang bewegen.

**[0095]** Ferner ist es denkbar, das autonome Fahrzeug mit fortschrittlichen Navigations- und Kartierungssystemen zu integrieren. Das autonome Fahrzeug könnte beispielsweise über eine genaue 3D-Karte der Umgebung verfügen. Diese Karte kann dann verwendet werden, um den optimalen Pfad durch die Schiene(n) unter Berücksichtigung der aktuellen Position der Transporteinheit zu berechnen. Dies würde nicht nur dazu beitragen, mögliche Hindernisse zu vermeiden, sondern auch dazu beitragen, die Bewegungseffizienz zu optimieren, indem der kürzeste oder effizienteste Weg und Zeitpunkt gewählt werden.

**[0096]** Schliesslich kann man eine Mehrzahl von autonomen Fahrzeugen innerhalb von dem System benutzen. Jedes Fahrzeug könnte spezifische Aufgaben oder Routen innerhalb des Systems übernehmen, wodurch die Arbeitslast aufgeteilt und die Gesamtleistung des Systems optimiert wird. Beispielsweise könnte ein Fahrzeug speziell dafür zuständig sein,

die Transporteinheit in die Aufzuchtbereich zu bringen, während ein anderes Fahrzeug darauf spezialisiert sein könnte, sie in die Arbeitsebene zu bringen, wo die Transportsegmente beispielsweise geerntet, teilgeerntet oder abgeerntet werden können.

**[0097]** Die Zusammenarbeit zwischen mehreren autonomen Fahrzeugen kann durch moderne Technologien wie drahtlose Kommunikation, maschinelles Lernen und Schwarmintelligenz erleichtert werden. Durch den Austausch von Informationen und die Koordinierung ihrer Aktionen könnten die Fahrzeuge effizient als ein zusammenhängendes Team agieren. Diese Art der Kooperation könnte es den Fahrzeugen ermöglichen, komplexe Aufgaben gemeinsam auszuführen, etwa indem sie mehrere Transporteinheiten gleichzeitig bewegen oder gemeinsam auf auftretende Probleme oder Störungen reagieren.

**[0098]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Klimaanpassungsinfrastruktur in den mindestens einen Aufzuchtbereich führt.

**[0099]** Dies ermöglicht eine präzise und direkte Steuerung des Mikroklimas innerhalb des Aufzuchtbereichs, was für die optimale Entwicklung und Gesundheit der darin befindlichen Lebewesen entscheidend ist.

**[0100]** Die Klimaanpassungsinfrastruktur könnte beispielsweise aus einer Vielzahl von Systemen und Leitungen bestehen, die zur Zuführung und Abführung von Medien wie bspw. Wasser oder Luft dienen um Temperatur, Feuchtigkeit, Lichtintensität und -spektrum, Kohlendioxidkonzentration und anderen wichtigen Umgebungsparametern zu regeln. Diese könnten in den Aufzuchtbereich selbst installiert oder durch spezielle Kanäle oder Leitungen mit dieser verbunden sein, die eine kontinuierliche Versorgung mit den benötigten Ressourcen ermöglichen.

**[0101]** Eine solche Anordnung hätte mehrere Vorteile. Erstens könnte sie eine schnellere und genauere Reaktion auf Änderungen in den Bedürfnissen der Lebewesen oder den Bedingungen innerhalb des Aufzuchtbereichs ermöglichen. Da die Klimaanpassungsinfrastruktur in unmittelbarer Nähe zu den Lebewesen positioniert sind, könnten sie möglicherweise kleinste Abweichungen von den idealen Bedingungen schneller erkennen und darauf reagieren.

**[0102]** Ein Vorteil dieser Flexibilität zeigt sich in der Fähigkeit des Systems, unterschiedliche Umgebungen für verschiedene Arten von Lebewesen zu schaffen. Beispielsweise wenn in einem Kanal Pflanzen kultiviert werden, während in einem anderen Pilze angebaut werden. Diese beiden Arten von Lebewesen haben sehr unterschiedliche Umgebungsanforderungen - während Pflanzen viel Licht und eine bestimmte Temperatur benötigen, um Photosynthese zu betreiben, benötigen Pilze eher feuchte und dunklere Bedingungen.

**[0103]** In diesem Fall könnte die Klimaanpassungsinfrastruktur in jedem Kanal individuell angepasst werden, um die optimalen Bedingungen für die jeweiligen Lebewesen zu schaffen. Im Pflanzenkanal könnten zum Beispiel Beleuchtungssysteme, Heizgeräte und Ventilatoren installiert werden, um ein helles, warmes und gut belüftetes Mikroklima zu schaffen. Im Pilzkanal hingegen könnten Befeuchtungs- und Kühlsysteme dominieren, um ein feuchtes und kühles Mikroklima zu erzeugen.

**[0104]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Klimaanpassungsinfrastruktur Beleuchtungselemente aufweist, die veränderliche Lichtsteuerung ermöglichen.

**[0105]** Ein Vorteil der Einführung von Beleuchtungselementen, die eine variable Lichtsteuerung ermöglichen, ist die erhöhte Flexibilität. Diese Ausführungsform bietet die Möglichkeit, die Lichtumgebung je nach spezifischen Bedürfnissen der aufgezogenen Lebewesen zu modifizieren. Dies könnte besonders vorteilhaft sein, wenn verschiedene Arten von Lebewesen oder verschiedene Wachstumsstadien unterschiedliche Lichtbedingungen erfordern.

**[0106]** Ein weiterer Vorteil liegt in der verbesserten Kontrolle über die Bedingungen, unter denen die Lebewesen aufgezogen werden. Die Fähigkeit, die Lichtsteuerung zu verändern, ermöglicht eine präzise Manipulation der Umgebung und kann so zur Verbesserung der Lebensbedingungen der Lebewesen beitragen. Dies könnte wiederum zu einer Steigerung der Produktivität führen.

**[0107]** Darüber hinaus kann die veränderliche Lichtsteuerung zur Effizienz beitragen. Durch die Anpassung der Intensität und Richtung des Lichts an die jeweiligen Bedürfnisse kann der Energieverbrauch potenziell reduziert werden. Des Weiteren könnte die Möglichkeit, individuelle Lichtverhältnisse für einzelne Transporteinheiten zu schaffen, eine individualisierte Versorgung jedes Lebewesens gewährleisten.

**[0108]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Klimaanpassungsinfrastruktur eine oder mehrere der folgenden umfasst: Wasserleitung, Belüftungssystem, Beleuchtungssystem, Energieleitung, Abflussleitung Steuerungsleitung, Sensorleitung. Darunter fallen auch Sensoren, Heizelemente, Kühlelemente, Überwachungs- und Kontrollelemente.

**[0109]** Die Integration dieser Elemente in die Klimaanpassungsinfrastruktur ermöglicht eine umfassende Kontrolle über die Umgebungsbedingungen innerhalb des Systems. Dies ist entscheidend für die Aufzucht von Lebewesen, da diese oft spezifische Anforderungen an ihre Umgebung haben, wie beispielsweise bestimmte Temperaturen, Feuchtigkeitsniveaus, Lichtverhältnisse und Wasserzufuhr. Durch die Anpassung dieser Faktoren kann das Wachstum und die Gesundheit der Lebewesen optimiert werden.

**[0110]** Darüber hinaus erhöht diese Ausführungsform die Effizienz des Systems. Durch die Integration aller benötigten Elemente in die Klimaanpassungsinfrastruktur wird der Platz innerhalb des Systems effizient genutzt und die Notwendig-

keit von zusätzlichen externen Systemen reduziert. Darüber hinaus könnten durch die zentralisierte Kontrolle über die Klimaanpassungsinfrastruktur Energie und Ressourcen gespart werden.

**[0111]** Zusätzlich zu diesen Elementen könnten weitere Komponenten in die Klimaanpassungsinfrastruktur integriert werden, um die Leistung des Systems weiter zu verbessern. Beispielsweise könnte ein System zur Kohlendioxidzufuhr integriert werden, um die Photosynthese der Pflanzen zu unterstützen. Oder es könnte ein System zur Messung und Kontrolle des pH-Wertes und der Nährstoffkonzentration im Wasser eingebaut werden, um optimale Wachstumsbedingungen zu gewährleisten.

**[0112]** Schliesslich könnten diese Elemente auf innovative Weise kombiniert und angewendet werden, um neue Möglichkeiten für die Aufzucht oder Kultivierung von Lebewesen zu schaffen. Zum Beispiel kann ein System so gestaltet sein, dass sowohl hohe als auch niedrige Pflanzen im gleichen Aufzuchtbereich kultiviert werden. Hohe Pflanzen, wie bestimmte Arten von Gemüse oder Obst, könnten im oberen Bereich der Kammer platziert werden, um das Licht optimal zu nutzen. Gleichzeitig könnten niedrigere Pflanzen oder Pilze, die weniger Licht benötigen, im unteren Bereich platziert werden. In diesem Fall könnte die Klimaanpassungsinfrastruktur so konzipiert sein, dass sie unterschiedliche Beleuchtungsniveaus in verschiedenen Höhen bietet.

**[0113]** Ausserdem könnten Mikroorganismen oder kompostierende Pilze sowie Würmer in das System integriert werden, um organische Abfälle zu recyceln und den Pflanzen natürlichen Dünger zu liefern. Diese könnten in einer separaten Kammer oder direkt in den Pflanzkammern untergebracht werden. Hier wäre die Klimaanpassungsinfrastruktur entscheidend, um die richtigen Bedingungen für diese Lebewesen zu schaffen, z. B. indem sie die Feuchtigkeitsniveaus und Temperaturen reguliert.

**[0114]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das System mit einem Fördersystem zur Beförderung der mindestens einen Transporteinheit in den mindestens einen Aufzuchtbereich oder aus dem mindestens einen Aufzuchtbereich ausgebildet ist.

**[0115]** Das Vorhandensein eines Fördersystems zur Bewegung der mindestens einen Transporteinheit in und aus dem mindestens einen Aufzuchtbereich hat mehrere Vorteile. Der erste ist die Automatisierung. Mit einem Fördersystem kann die Transporteinheit ohne menschliches Zutun bewegt werden, und zwar von einer Ladestation zu dem mindestens einem Kanal. Dies kann die Effizienz des Systems erheblich steigern, indem es die Arbeitslast reduziert und die Geschwindigkeit, mit der die Transporteinheit bewegt werden können, erhöht.

**[0116]** Darüber hinaus könnte das Fördersystem flexibel gestaltet werden, um verschiedene Arten von Transporteinheit zu handhaben. Beispielsweise könnte es in der Lage sein, Wagen unterschiedlicher Grösse, Form oder Gewicht zu bewegen.

**[0117]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Fördersystem als Hängefördersystem ausgeführt ist. Ein Hängefördersystem bietet eine reibungsminimierte Transportmöglichkeit, die für effiziente Transportaufgaben eingesetzt werden.

**[0118]** Ein Vorteil des Hängefördersystems ist die Platzersparnis. Da die Transporteinheiten an Seilen oder Ketten hängen, nehmen sie weniger Bodenfläche in Anspruch als beispielsweise ein Schienensystem mit Rädern oder Rollen. Dies ermöglicht eine effizientere Nutzung des verfügbaren Raums in der kontrollierten Umgebung und ermöglicht eine grössere Kapazität für die Aufzucht von Lebewesen.

**[0119]** Ein weiterer Vorteil besteht in der Flexibilität des Hängefördersystems. Durch seine Anpassung können die Transporteinheiten auf verschiedene Höhen eingestellt werden. Dies ermöglicht die Aufzucht von Lebewesen in verschiedenen Ebenen oder Schichten und ermöglicht eine bessere Raumausnutzung.

**[0120]** Alternativ oder ergänzend zum Hängefördersystem könnte ein Schienensystem mit Rädern, Rollen oder Tragrollen ausgeführt sein. Dieses System ermöglicht ebenfalls den Transport der Transporteinheit entlang einer Schiene. Es bietet jedoch möglicherweise weniger Flexibilität in Bezug auf die Höhenanpassung und erfordert mehr Platz auf dem Boden.

**[0121]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Fördersystem zur Beförderung der mindestens einen Transporteinheit einen Aufzug für die mehreren Ebenen umfasst.

**[0122]** Ein wesentlicher Vorteil des Aufzugssystems zur Beförderung der mindestens einen Transporteinheit zwischen den verschiedenen Ebenen besteht in der Raumausnutzung. Durch die vertikale Bewegung der Transporteinheiten oder Wagen können mehrere Ebenen für das Schaffen einer kontrollierten Umgebung genutzt werden. Dies ermöglicht eine höhere Dichte der Aufzucht und eine grössere Kapazität des Systems insgesamt, zum Beispiel, in Gebäuden mit mehreren Etagen.

**[0123]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der mindestens eine Transporteinheit und/oder der mindestens eine Aufzuchtbereich über Sensoreinheiten zur Erfassung von Umgebungsparametern verfügen/verfügt.

**[0124]** Ein bedeutender Vorteil der Integration von Sensoreinheiten in die Transporteinheit und/oder den Aufzuchtbereich besteht darin, dass sie eine kontinuierliche Erfassung von Umgebungsparametern ermöglichen. Sensoren können Parameter wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt, Beleuchtungsniveau und andere relevante Faktoren erfassen. Dadurch erhalten die Betreiber des Systems genaue Informationen über die Umweltbedingungen in Echtzeit, was eine präzise Steuerung und Anpassung der Klimaanpassungsinfrastruktur ermöglicht.

**[0125]** Die Erfassung von Umgebungsparametern durch Sensoreinheiten bietet auch den Vorteil einer frühzeitigen Erkennung von Abweichungen oder Problemen in der Aufzuchtumgebung. Wenn beispielsweise die Temperatur plötzlich ansteigt oder die Luftfeuchtigkeit ungewöhnlich hoch wird, können die Sensoren diese Veränderungen erfassen und sofortige Massnahmen auslösen, um die optimale Umgebung wiederherzustellen. Dies trägt zur Vermeidung von Schäden an den Lebewesen bei und unterstützt die Gesundheit und das Wachstum.

**[0126]** Darüber hinaus ermöglichen Sensoreinheiten eine verbesserte Automatisierung und Integration mit der Recheneinheit des Systems. Die erfassten Daten können an eine zentrale Recheneinheit übertragen werden, die dann entsprechende Anpassungen an der Klimaanpassungsinfrastruktur berechnen kann. Zum Beispiel kann eine Temperaturabweichung erkannt werden, und die Recheneinheit kann eine angepasste Leistung des Belüftungssystems automatisch berechnen, um die gewünschte Temperatur wiederherzustellen. Dies reduziert den manuellen Aufwand und sorgt für eine präzise und effiziente Steuerung des Systems.

**[0127]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die durch die Sensoreinheiten erfassten Umgebungsparameter eine oder mehrere der folgenden umfasst: Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Luftfeuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt, Nährstoffgehalt und Lichtintensität, Substratfeuchtigkeit, Luftbewegungen, und Luftanalyse.

**[0128]** Die Erfassung von Umgebungsparametern ist deshalb vorteilhaft, weil diese eine feinabgestimmte Kontrolle der Aufzuchtumgebung ermöglicht. Jeder der genannten Parameter spielt eine wichtige Rolle im Wachstum und der Entwicklung von Lebewesen.

**[0129]** Die Erfassung des Sauerstoffgehalts ist wichtig, da er sich direkt auf den Stoffwechsel und das Überleben von Lebewesen auswirkt. Eine genaue Überwachung ermöglicht es, den Sauerstoffgehalt auf einem optimalen Niveau zu halten, um eine ausreichende Versorgung der Lebewesen zu gewährleisten.

**[0130]** Ein weiterer wesentlicher Parameter, der die Nährstoffaufnahme und die Stoffwechselprozesse beeinflusst, ist der pH-Wert. Ein falscher pH-Wert kann zu Nährstoffmängeln, Ungleichgewichten im Stoffwechsel und schlechtem Wachstum führen.

**[0131]** Die Regulierung der Luftfeuchtigkeit ist wichtig, um ein gesundes Wachstum und eine gesunde Entwicklung von Lebewesen zu gewährleisten. Eine zu hohe oder zu niedrige Luftfeuchtigkeit kann zu Problemen wie Schimmelbildung oder Austrocknung führen.

**[0132]** Der CO<sub>2</sub>-Gehalt beeinflusst das Wachstum massgeblich, da zum Beispiel Pflanzen CO<sub>2</sub> für die Photosynthese benötigen. Ein ausreichender CO<sub>2</sub>-Gehalt fördert das Wachstum, die Entwicklung und die Produktivität der Pflanzen.

**[0133]** Die Überwachung des Nährstoffgehalts ermöglicht eine genaue Kontrolle der Nährstoffzufuhr für die Lebewesen. Jedes Lebewesen hat spezifische Nährstoffbedürfnisse, und durch regelmässige Messungen und Anpassungen können Mängel oder Überschüsse vermieden werden.

**[0134]** Ein weiterer Parameter, der für die Kultivierung von Lebewesen von grosser Bedeutung ist, ist die Lichtintensität. Durch Überwachung und Regulierung der Lichtintensität kann sichergestellt werden, dass Lebewesen die richtige Lichtmenge erhalten.

**[0135]** Substratfeuchtigkeit ist von zentraler Bedeutung, da sie das Wachstum und die Entwicklung der Lebewesen direkt beeinflusst. Für Pflanzen zum Beispiel, ist die richtige Feuchtigkeit wichtig für die Keimung und das Wurzelwachstum. Eine übermässige Feuchtigkeit kann jedoch auch zur Entstehung von Krankheiten und Schimmel führen. Daher ist eine präzise Kontrolle der Substratfeuchtigkeit notwendig, um optimale Wachstumsbedingungen zu gewährleisten.

**[0136]** Luftbewegungen spielen ebenfalls eine wichtige Rolle im Aufzuchtbereich. Sie können zur Regulierung der Temperatur und zur Verteilung von Wärme, Feuchtigkeit und Nährstoffen beitragen. Ausserdem können Luftbewegungen helfen, Krankheiten und Schädlinge zu verhindern, indem sie für eine gute Belüftung sorgen und die Ausbreitung von Krankheitserregern minimieren. Die Bewegungen oder eine kurze Bewegung der Transporteinheiten, also ein Ruckeln, kann derartige Luftbewegungen für die Lebewesen hervorrufen.

**[0137]** Schliesslich ist die Luftanalyse ein wichtiges Werkzeug zur Kontrolle der Umgebungsbedingungen. Sie ermöglicht die Überwachung von wichtigen Parametern wie Kohlendioxid- und Sauerstoffgehalt, Feuchtigkeit und Temperatur. Änderungen in diesen Parametern können Auswirkungen auf das Wachstum und die Gesundheit der Lebewesen haben. Durch die kontinuierliche Überwachung und Anpassung dieser Parameter kann ein optimales Klima im Aufzuchtbereich gewährleistet werden.

**[0138]** Gemäss einer weiteren Ausführung ist vorgesehen, dass eine Steuerungseinheit oder Regelungseinheit zur automatischen Anpassung der Klimaanpassungsinfrastruktur auf Grundlage der erfassten Umgebungsparameter angewendet wird.

**[0139]** Die Steuer- bzw. Regelungseinheit bietet den Vorteil einer effizienten und zeitnahen Anpassung der Klimaanpassungsinfrastruktur. Die erfassten Umgebungsparameter, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt und andere, dienen als Grundlage für die automatische Regulation. Die Daten der Sensoreinheiten werden kontinuierlich analysiert, sodass eine sofortige Anpassungen der Klimaanpassungsinfrastruktur vorgenommen werden kann.

**[0140]** Durch die automatische Regulation können optimale Aufzuchtbedingungen aufrechterhalten werden, auch wenn sich die Umgebungsbedingungen ändern. Bei einer plötzlichen Temperaturerhöhung kann die Klimaanlage automatisch die Kühlung verstärken, um die gewünschte Temperatur aufrechtzuerhalten. Ebenso kann bei einem Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehalts die Belüftung oder das Zuführen von Frischluft automatisch angepasst werden, um eine ausreichende Versorgung mit Sauerstoff zu gewährleisten.

**[0141]** Die automatische Regulation ermöglicht auch eine feinere Anpassung der Klimaanpassungsinfrastruktur basierend auf den spezifischen Bedürfnissen der Lebewesen. Unterschiedliche Lebewesen haben unterschiedliche Anforderungen an Temperatur, Luftfeuchtigkeit und andere Parameter. Die Steuer- bzw. Regelungseinheit kann diese individuellen Anforderungen berücksichtigen und die Klimaanpassungsinfrastruktur entsprechend anpassen, um optimale Bedingungen für das Wachstum und die Entwicklung der Lebewesen aufrechtzuerhalten.

**[0142]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der mindestens eine Aufzuchtbereich mit mindestens einer Überwachungseinrichtung ausgestattet ist.

**[0143]** Die Überwachungseinrichtung kann vorteilhaft als ein Aufnahmegerät, beispielsweise eine Kamera ausgeführt sein. Der Einsatz einer Kamera als Überwachungseinrichtung bietet den Vorteil einer visuellen Überwachung des Aufzuchtbereichs in Echtzeit. Die Kamera kann hochauflösende Bilder oder Videos liefern und demzufolge ermöglichen, den Zustand einer Transporteinheit, der Lebewesen und der Transportsegmente direkt zu überprüfen. Dies ermöglicht eine effiziente visuelle Inspektion und Überwachung der Aufzuchtbedingungen.

**[0144]** Darüber hinaus ermöglicht die visuelle Überwachung durch Kameras eine bessere Dokumentation und Aufzeichnung des Aufzuchtprozesses. Bilder oder Videos können als Referenzmaterial dienen, um den Fortschritt der Aufzucht zu überprüfen, Entwicklungen zu analysieren oder mögliche Probleme zu identifizieren. Diese Aufzeichnungen können auch für Schulungs- oder Forschungszwecke verwendet werden.

**[0145]** Gemäss einer weiteren Ausführung ist vorgesehen, dass der mindestens eine Transporteinheit mit mindestens einem Pufferelement vorgesehen ist.

**[0146]** Zwischen benachbarten Aufzuchtwagen kann ein Pufferelement angeordnet sein. Dieses spielt eine wichtige Rolle bei der Reduzierung von Verschleiss und Abnutzung. Es dient als Kontaktfläche und absorbiert die Aufprallenergie, die durch potenzielle Stösse und Kollisionen entstehen könnte. Dadurch minimiert es nicht nur den mechanischen Stress auf die Transporteinheit und die Schiene, sondern auch Vibrationen, die für die Lebewesen auf den Transportsegmente schädlich sein könnten.

**[0147]** Diese zusätzliche Schutzschicht, die durch das Pufferelement bereitgestellt wird, kann die Lebensdauer der Wagen und der Schiene verlängern und möglicherweise die Wartungskosten senken. Darüber hinaus kann das Pufferelement durch die Dämpfung der Aufprallgeräusche dazu beitragen, den Geräuschpegel innerhalb des Systems zu reduzieren. Dies kann zu einer angenehmeren Arbeitsumgebung führen und zur Gesamtqualität des Arbeitsumfelds beitragen.

**[0148]** Eine alternative oder ergänzende Methode zur Verbindung der Transporteinheit könnte die Verwendung einer Abstandsstange sein. Diese könnte zwischen benachbarten Transporteinheiten angebracht werden, um einen konstanten Abstand zu gewährleisten und gleichzeitig als Puffer gegen mögliche Stösse zu dienen.

**[0149]** Ein Vorteil der Verwendung von Abstandsstangen gegenüber Pufferelementen könnte ihre konstante und verlässliche Distanzwahrung zwischen den Transporteinheit sein. Nichtsdestoweniger, ein möglicher Nachteil der Verwendung von Abstandsstangen könnte jedoch ihre relative Starrheit im Vergleich zu Pufferelementen sein. Dies könnte sie weniger effektiv machen, wenn es darum geht, Vibrationen oder Stösse zu absorbieren, was zu einer erhöhten mechanischen Belastung der Wagen und der Schiene führen könnte. Darüber hinaus könnte die Notwendigkeit, Abstandsstangen zu installieren und zu warten, zusätzliche Arbeits- und Wartungsaufgaben mit sich bringen. Es könnte auch Herausforderungen bei der Anpassung der Transportkompositionen (mehrere Transporteinheiten zusammen verbunden zu Kompositionen) mit sich bringen, wenn zum Beispiel mehr oder weniger Wagen in einem Kanal benötigt werden.

**[0150]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine oder mehrere Transportsegmente und/oder die mindestens eine Transporteinheit über ein Identifikationsmerkmal verfügt/verfügen.

**[0151]** Das Identifikationsmerkmal kann beispielsweise ein Barcode, ein QR-Code, ein RFID-Tag oder ein ähnliches Kennzeichnungssystem sein. Durch die Ausstattung der Transportsegmente mit solchen Merkmalen können sie eindeutig identifiziert und nachverfolgt werden. Dies ermöglicht eine präzise Zuordnung von Daten und Informationen zum jeweiligem Transportsegment oder der jeweiligen Transporteinheit.

**[0152]** Die Integration von Identifikationsmerkmalen erleichtert die Verwaltung und Organisation der Transportsegmente und/oder Transporteinheiten. Sowohl die Transportsegmente als auch die Transporteinheiten können anhand der erfassten Daten schnell lokalisiert und zugeordnet werden. Dadurch wird eine effiziente Verfolgung der Transportsegmente und/oder Transporteinheiten innerhalb des Systems ermöglicht, was den Workflow und die Abläufe unterstützt oder verbessert.

**[0153]** Die erfindungsgemässe Lösung weist ebenfalls eine Aufzuchtvorrichtung umfassend den mindestens einen Kanal mit einer Fördertrajektorie auf. Die Aufzuchtvorrichtung kann temporär mindestens eine an der Fördertrajektorie transportierte Transporteinheit aufnehmen.

- [0154]** Die Fördertrajektorie kann vorteilhaft geneigt sein und beispielsweise als eine Schiene ausgefertigt sein. Die geneigte Schiene ist vorteilhaft, weil diese eine effiziente Bewegung der Transporteinheit ermöglicht. Durch die Ausnutzung der Schwerkraft kann die Bewegung der Wagen entlang der Schiene ohne zusätzliche Energiequellen erreicht werden. Dies reduziert den Energieverbrauch des Systems und trägt zur Umweltfreundlichkeit des Systems bei.
- [0155]** Es ist ebenfalls möglich die Neigung der Schiene anzupassen. Dies könnte es ermöglichen, die Geschwindigkeit und Richtung der Bewegung der Transporteinheit je nach den spezifischen Bedürfnissen und Anforderungen zu ändern.
- [0156]** Was die Position der Schiene anbelangt, kann diese entweder innerhalb oder ausserhalb des Kanals angeordnet sein.
- [0157]** Eine Schiene innerhalb des Kanals bietet einen erhöhten Schutz für die Schiene und reduziert das Risiko von Beschädigungen oder Verschleiss. Dies kann die Langlebigkeit des Systems erhöhen und Wartungsarbeiten minimieren.
- [0158]** Demgegenüber, eine Schiene, die ausserhalb des Kanals positioniert ist, bietet möglicherweise eine grössere Flexibilität in Bezug auf die Anpassung und Wartung des Systems. Sie könnte einfacher zugänglich und einfacher zu warten oder zu ersetzen sein, wenn es notwendig wird.
- [0159]** Die erfindungsgemässe Lösung kann durch die folgenden weiteren, jeweils für sich vorteilhaften Ausführungen ergänzt und weiter verbessert werden.
- [0160]** Gemäss einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die mindestens eine Transporteinheit an der Fördertrajektorie verschiebbar und/oder arretierbar und/oder parkierbar und/oder platzierbar ist.
- [0161]** Ein Vorteil dieser Ausführungsform ist die erhöhte Flexibilität. Durch die Möglichkeit, die Transporteinheiten zu verschieben, können sie je nach Bedarf an verschiedenen Punkten entlang der Förderstrecke positioniert werden. Dies kann nützlich sein, um den unterschiedlichen Bedingungen oder Anforderungen gerecht zu werden, die in verschiedenen Stadien des Aufzuchtprozesses auftreten können.
- [0162]** Die Möglichkeit, die Transporteinheiten zu arretieren, bietet die Chance, eine stabile und sichere Position für die Lebewesen während der entscheidenden Phasen ihrer Entwicklung zu gewährleisten. Dies könnte die Sicherheit der Lebewesen erhöhen und das Risiko von Störungen oder Verletzungen verringern.
- [0163]** Darüber hinaus könnte die Möglichkeit, die Transporteinheiten zu stoppen, dazu beitragen, den Betrieb des Systems effizienter zu gestalten. Die Möglichkeit, Transporteinheiten abzuschalten, wenn sie nicht benötigt werden, könnte Energie sparen und die Lebensdauer der Einheiten verlängern.
- [0164]** Ein Stoppelement mit einem Entsperrungselement kann oberhalb und/oder unterhalb der Transporteinheiten angeordnet sein und dort wirken.
- [0165]** Gemäss einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass in der Aufzuchtvorrichtung mindestens ein Aufzuchtbereich anordenbar ist.
- [0166]** Dieses System bietet eine hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit, da die Position der Aufzuchtbereiche nach Bedarf geändert werden kann, was einen dynamischen Einsatz in unterschiedlichen Umgebungen und Anwendungsfällen ermöglicht. Die Flexibilität erstreckt sich auch auf die Grösse der Aufzuchtbereiche und die Transportsegmente.
- [0167]** Die Möglichkeit verschiedene Grössen der Aufzuchtbereiche und der Transportsegmente zu nutzen, ermöglicht eine optimierte Nutzung des Innerraums der Aufzuchtvorrichtung. Dies bedeutet, dass der verfügbare Raum innerhalb der Aufzuchtvorrichtung je nach Anforderungen und Umständen maximal ausgenutzt werden kann. Dies kann zur Verbesserung der allgemeinen Effizienz des Systems beitragen und die Aufzucht von mehr Lebewesen im selben Raum ermöglichen.
- [0168]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Klima für den mindestens einen Aufzuchtbereich anpassbar ist.
- [0169]** Erstens ermöglicht dies die Flexibilität eine spezifische Kontrolle der Umweltbedingungen, um den Bedürfnissen verschiedener Lebewesen oder Wachstumsphasen gerecht zu werden. Jede Art oder jedes Entwicklungsstadium kann spezifische Anforderungen an Temperatur, Feuchtigkeit, Licht und andere klimatische Faktoren stellen. Die Fähigkeit, diese Faktoren anzupassen, ermöglicht die Schaffung optimaler Bedingungen für jede Situation.
- [0170]** Zweitens ermöglicht eine anpassungsfähige Klimasteuerung eine schnellere Reaktion auf unerwartete Veränderungen oder Probleme. Wenn beispielsweise eine Krankheit ausbricht oder Lebewesen Anzeichen von Stress zeigen, kann das Klima schnell angepasst werden, um das Problem zu lösen.
- [0171]** Darüber hinaus kann die Anpassungsfähigkeit des Klimas zur Effizienz des Systems beitragen. Durch eine gezielte Anpassung der Klimabedingungen an die Bedürfnisse der Lebewesen kann Energie gespart werden, indem nur eine notwendige Menge an Licht, Wärme oder Feuchtigkeit bereitgestellt wird.
- [0172]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die mindestens eine Transporteinheit mit weiteren Transporteinheiten zu einer Komposition kombinierbar ist.

**[0173]** Diese Ausführungsform bietet zahlreiche Vorteile an. Zum einen erhöht dies die Kapazität des Systems und ermöglicht es, eine grössere Anzahl von Lebewesen gleichzeitig aufzuziehen. Dies kann die Produktivität und Effizienz des Systems erheblich steigern, da mehr Lebewesen in einer gegebenen Zeit aufgezogen werden können.

**[0174]** Darüber hinaus bietet die Fähigkeit, Transporteinheiten zu kombinieren, eine erhöhte Flexibilität. Das System kann so angepasst werden, dass es den sich ändernden Bedürfnissen und Anforderungen gerecht wird. Beispielsweise könnten zusätzliche Einheiten hinzugefügt werden, um Spitzenlasten zu bewältigen, oder einige Einheiten könnten entfernt werden, wenn sie nicht benötigt werden, um Energie und Ressourcen zu sparen.

**[0175]** Des Weiteren könnte die Möglichkeit, Transporteinheiten zu kombinieren, zu einer verbesserten Ressourcennutzung führen. Indem man Transporteinheiten zusammenfügt, kann man die Raumauslastung optimieren und die Effizienz der Klimasteuerung, Belüftung und Beleuchtung verbessern.

**[0176]** Es ist möglich speziellen Mechanismen zur Vereinfachung des Kombinations- und Trennungsprozesses der Transporteinheiten zu entwickeln.

**[0177]** Die Transporteinheiten können beispielsweise mit Schnellverschlüssen ausgestattet werden, die es ermöglichen, diese schnell und sicher miteinander zu verbinden oder zu trennen. Diese könnten in Form von Hebeln, Druckknöpfen oder ähnlichen Mechanismen ausgeführt sein.

**[0178]** Eine weitere Möglichkeit wäre die Verwendung von Rastmechanismen, bei denen eine federbelastete Vorrichtung in eine Aussparung oder Nut einrastet, um die Transporteinheiten zu verbinden. Diese könnten so konstruiert sein, dass sie durch Drücken oder Ziehen an einem Hebel oder Schalter freigegeben werden können.

**[0179]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Komposition versetzbar und/oder verfahrbar ist.

**[0180]** Erstens erhöht dies die Flexibilität des Systems, da die Position der Komposition je nach Bedarf angepasst werden kann. Dies könnte es ermöglichen, die Komposition zu verschieben, um Platz zu schaffen, oder sie in einen Bereich mit optimalen Umgebungsbedingungen (wie z. B. besserer Lichtverfügbarkeit oder Temperatur) zu bringen.

**[0181]** Zweitens kann die Verfahrbarkeit die Effizienz des Systems verbessern. Es ermöglicht eine schnellere Anpassung an veränderte Bedingungen oder Anforderungen, ohne dass ein manuelles Eingreifen zum Verschieben einzelner Einheiten erforderlich ist. Dies spart Zeit und Arbeitsaufwand und reduziert das Risiko von Fehlern oder Verletzungen.

**[0182]** Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Aufzuchtbereich als Doppelaufzuchtbereich oder Mehrfachaufzuchtbereich ausgeführt ist.

**[0183]** Dieser Ansatz erhöht die Flexibilität des Systems. Je nach Bedarf können zusätzliche Aufzuchtbereiche hinzugefügt oder entfernt werden, um die Kapazität zu erhöhen oder zu verringern.

**[0184]** Zudem bietet die Ausführungsform des Doppel- oder Mehrfachaufzuchtbereichs Potenzial für eine Steigerung der Effizienz. Da die einzelnen Aufzuchtbereiche nah beieinander liegen, können Ressourcen wie Licht, Wärme, Luft oder Wasser leicht geteilt werden, was zu einer effizienteren Nutzung führt.

**[0185]** Zudem könnte die Integration von modularen oder anpassbaren Trennwänden zwischen den Aufzuchtbereichen sinnvoll sein, um Kreuzkontaminationen zu vermeiden oder verschiedene Aufzuchtbedingungen zu ermöglichen.

**[0186]** Die folgende Liste zeigt weitere Ausführungsformen und Aspekte gemäss der vorliegenden Offenbarung.

I. Ein System zur Aufzucht von Lebewesen in einer kontrollierten Umgebung umfassend:

mindestens einen Aufzuchtbereich, der entlang einer Fördertrajektorie verläuft; mindestens eine Transporteinheit zum Transport von Lebewesen; der Aufzuchtbereich kann zur zeitweisen Aufnahme der mindestens einen Transporteinheit dienen; Klimaanpassungsinfrastruktur zur Beeinflussung des Klimas für die Lebewesen; eine Rechneinheit und/oder eine Steuerungseinheit zur Kontrolle des Klimas mittels der Klimaanpassungsinfrastruktur; und mindestens ein Bewegungselement, wobei mittels des mindestens einen Bewegungselements, das entlang der Fördertrajektorie wirkt, und/oder durch Schwerkraft, die mindestens eine Transporteinheit entlang des Aufzuchtbereichs bewegbar ist, und wobei die mindestens eine Transporteinheit temporär einer logischen Einheit zugordnet wird.

II. System nach Aspekt I, wobei die mindestens eine Transporteinheit absetzbar ist.

III. System nach Aspekt I oder II, wobei die mindestens eine Transporteinheit rollenunterstützt ist.

IV. System nach einem der Aspekte I bis III, wobei die mindestens eine Transporteinheit mittels Fördersystem angehoben, bewegt, und/oder an einem bestimmten Ort verbracht werden kann.

V. System nach einem der Aspekte I bis IV, wobei das Fördersystem als Horizontalfördersystem ausgebildet ist.

- VI. System nach einem der Aspekte I bis V, wobei das Fördersystem Bodenfahrzeuge umfasst, die ein Bewegen, Holen, Anheben und Absetzen der Transporteinheiten ermöglichen.
- VII. System nach einem der Aspekte I bis VI, wobei die Bewegungselemente batteriebetrieben sind, insbesondere die Bodenfahrzeuge (AGVs) betrieben sind.

**[0187]** Der Aufzuchtbereich wird durch die Klimaanpassungsinfrastruktur ausgebildet, bzw. begrenzt diesen, insbesondere kann dadurch eine Kammer zur Aufzucht von Lebewesen gebildet werden.

**[0188]** Für den Fachmann ist es selbstverständlich, dass alle beschriebenen Ausführungsformen in einer erfindungsgemässen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung verwirklicht sein können, sofern sie sich nicht explizit gegenseitig ausschliessen.

**[0189]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung nun anhand konkreter Ausführungsbeispiele und Figuren näher erläutert, ohne jedoch auf diese beschränkt zu sein.

### Figurenbeschreibung

**[0190]** Anhand der nachfolgenden Figuren werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1a: eine schematische Draufsicht auf eine Mehrzahl von Kanälen ohne Aufzuchtbereiche;
- Fig. 1b: eine schematische Draufsicht auf eine Mehrzahl von Kanälen mit Aufzuchtbereichen;
- Fig. 2a: eine schematische Seitansicht eines Gebäudes mit Kanälen in mehreren Ebenen und einem Aufzug;
- Fig. 2b: eine schematische Seitansicht eines Gebäudes mit Kanälen und Aufzuchtbereichen in mehreren Ebenen und einem Aufzug;
- Fig. 3: eine schematische Draufsicht auf mehrere mit einer Fördertrajektorie verbundene Kanäle;
- Fig. 4: eine schematische Seitansicht auf eine Mehrzahl von in einem Kanal verschlossenen Transporteinheiten;
- Fig. 5: eine schematische Perspektivansicht einer Transporteinheit mit Lebewesen;
- Fig. 6: eine schematische Seitansicht auf eine Mehrzahl von in einem Kanal verschlossenen und gedrehten Transporteinheiten;
- Fig. 7: eine schematische Draufsicht auf eine Anordnung von Kanälen mit einer Fördertrajektorie;
- Fig. 8: eine schematische Seitenansicht auf zwei verschlossene und geneigte Kanäle mit Transporteinheiten;
- Fig. 9: eine schematische Draufsicht auf eine Anordnung von Kanälen mit Fördertrajektorie und Weichen;
- Fig. 10: eine schematische Draufsicht auf einen verschlossenen und geraden Kanal mit durch ein Multifunktionskabel verbundenen Transporteinheiten;
- Fig. 11: eine schematische Draufsicht auf einen verschlossenen und geraden Kanal mit durch Abstandstangen beabstandeten Transporteinheiten;
- Fig. 12: eine schematische Seitenabsicht von in drei Ebenen angeordneten Transporteinheiten;
- Fig. 13: eine schematische Seitenansicht von mit einem Stoppelement gebremsten Transporteinheiten;
- Fig. 14: eine schematische Seitenansicht eines Aufzuchtbereichs;
- Fig. 15: eine schematische Seitenansicht eines Aufzuchtbereichs mit einer Transporteinheit und Lebewesen;
- Fig. 16: eine erste schematische Vorderansicht von einer Mehrzahl von bewegenden Kanälen mit Aufzuchtbereichen;
- Fig. 17: eine zweite schematische Vorderansicht von einer Mehrzahl von bewegenden Aufzuchtbereichen;
- Fig. 18: eine schematische Vorderansicht eines Kanals mit einem Aufzuchtbereich ohne Transporteinheit;
- Fig. 19: eine schematische Vorderansicht eines Kanals mit einem Aufzuchtbereich und mit Lebewesen;

- Fig. 20: eine schematische Perspektivansicht einer Transporteinheit mit Lebewesen;
- Fig. 21: eine schematische Perspektivansicht eines geöffneten Kanals mit einer Fördertrajektorie;
- Fig. 22: eine schematische Seitansicht eines Teils einer Klimaanpassungsinfrastruktur mit Aufzuchtbereichsausrüstung;
- Fig. 23: eine schematische Perspektivansicht von zwei gekoppelten Kanälen mit und ohne Transporteinheit;
- Fig. 24: eine schematische Seitansicht eines Gebäudes mit einer Mehrzahl von Kanälen und einem Aufzug;
- Fig. 25: eine schematische Draufsicht einer Arbeitsebene;
- Fig. 26: eine schematische Ansicht einer Transporteinheit mit Rollen;
- Fig. 27: eine schematische Ansicht eines Aufzuchtbereichs als Doppelaufzuchtbereich; und
- Fig. 28: eine schematische und logische Anordnung von einem Kanal, Aufzuchtbereich und Transporteinheit in einem Innenraum.
- Fig. 29 a-c: eine schematische Seitansicht mit Transporteinheiten und Arretierungsmitteln in verschiedenen Ebenen;
- Fig. 30: eine schematische Ansicht mit Transporteinheit, Entsperrungselement, und Bewegungselement zur Verschiebung; und
- Fig. 31: zeigt ein Aufzuchtvorrichtung, die besonders für die Aufzucht von Insekten geeignet ist.

### Ausführung der Erfindung

**[0191]** Figur 1a zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Mehrzahl von Kanälen 40 ohne Aufzuchtbereiche 70, wie in Figure 1b dargestellt. Die Kanäle 40 sind in Form von Quadern gestaltet und befinden sich in einem geschlossenen Innenraum, der in einer Ebene 11 liegt. Die Quader können hermetisch versiegelt werden, um ein gewünschtes Klima innerhalb der Kanäle 40 zu gewährleisten. Alternativ könnten die Kanäle 40 auch rein konstruktiver Natur sein, wie beispielsweise eine Struktur aus schienenartigen Elementen. Ferner können die Kanäle 40 auch andere geometrische Formen aufweisen, wie zum Beispiel Zylinder, Kegel oder Prismen. Figur 1a zeigt eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten länglichen Kanälen 40.

**[0192]** Die Ebene 11 befindet sich in einem grösseren Innenraum, was hier ein mehrstöckiges Gebäude 16 ist, wobei jeder Stock eine solche oder mehrere Ebenen 11 aufweist.

**[0193]** Schliesslich sind die Kanäle 40 hier noch leer, also ohne Aufzuchtbereiche 70 und Transporteinheiten 100.

**[0194]** Figur 1b zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Mehrzahl von Kanälen 40 mit Aufzuchtbereichen 70A-B. Diese Aufzuchtbereiche 70A-B unterteilen den Innenraum der Kanäle 40 in kleinere logische Einheiten. In jedem dieser Aufzuchtbereiche 70A-B wird ein eigenes, an die Lebewesen 2 angepasstes Klima geschaffen.

**[0195]** Diese Aufzuchtbereiche 70A-B sind unterschiedlich gross und können je nach Bedarf angepasst werden. Das heisst, sie sind in ihrer Gestaltung flexibel und können jederzeit an die zu kultivierenden Lebewesen 2 angepasst werden. Es ist auch möglich, dass sich in einem Kanal 40 nur ein Aufzuchtbereich 70 befindet. In diesem Fall erfüllt der Kanal 40 selbst die Funktion eines Aufzuchtbereichs 70. Es ist auch möglich, dass sich z.B. zwei oder mehrere Aufzuchtbereiche 70B zu einem grösseren Aufzuchtbereich 70A verbunden oder kombiniert werden.

**[0196]** Figur 2a zeigt eine schematische Seitansicht eines Gebäudes 16 mit Kanälen 40 in mehreren Verbleibebenen 11 und einem Aufzug 14. Die Verbleibebenen 11 entsprechen nicht mehreren Stockwerken, sondern sind in einem dreidimensionalen Innenraum angeordnet. Für den Transport der verschiedenen Transporteinheiten 100 gibt es einen Aufzug 14, der die Transporteinheiten 100 vertikal transportiert, um höher gelegene Kanäle 40 in den jeweiligen Ebenen 11 zu erreichen. Das gesamte System 1 wird durch Solaranlagen 13 auf dem Dach unterstützend mit Energie versorgt.

**[0197]** Figur 2b zeigt eine schematische Seitansicht eines Gebäudes mit Kanälen und Transporteinheiten in mehreren Ebenen und einem Aufzug. Die Transporteinheiten 100 werden mit dem Aufzug 14 in die Kanäle 40 befördert. Dazu wird natürlich Energie benötigt, die durch Solaranlagen 13 auf dem Dach bereitgestellt wird.

**[0198]** Figur 3 zeigt eine schematische Draufsicht auf mehrere mit einer Fördertrajektorie verbundene Kanäle 40 eines Systems 1. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Kanäle 40 fördertechnisch durch eine als Schiene ausgebildete Fördertrajektorie 41 verbunden. Die Schiene ist innerhalb des Kanals 40 geneigt, um beim Herausschieben der Transporteinheiten 100 die Schwerkraft zu nutzen. Dies hat den Vorteil, dass Transportenergie eingespart wird. Die Neigung beträgt ca. 4 Grad. Ausserdem weist die Schiene Weichen 45 auf, wodurch die Transporteinheiten 100 mit einem hohen Freiheitsgrad zum Zielort transportiert werden können.

**[0199]** Figur 4 zeigt eine schematische Seitansicht auf eine Mehrzahl von in einem Kanal 40 befindlichen Transporteinheiten 100. Es ist zu erkennen, dass sich die Transporteinheiten 100 in einem Pufferelement 106 berühren. Dadurch wird verhindert, dass sie sich z. B. durch den Kontakt mit der Konstruktion abnutzen, was zu Kratzern oder sogar zur Zerstörung während der Transporteinheiten 100 führen könnte.

**[0200]** Die Transporteinheiten 100 werden mittels einer Aufhängung 104 transportiert, die mit der Fördertrajektorie 41, in diesem Fall einer Schiene, verbunden ist. Diese Fördertrajektorie 41 bestimmt, woher und wohin die Transporteinheiten 100 transportiert werden können. Zusätzlich werden die Transporteinheiten 100 im Kanal 40 durch ein Stoppelement 42 blockiert, das sicherstellt, dass die erste in den Kanal 40 einfahrende Transporteinheit 100 nicht gegen eine geschlossene Türe des Kanals 40 stösst und somit den Kanal 40 vor Beschädigungen schützt.

**[0201]** Figur 5 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Transporteinheit 100 mit Lebewesen 2. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Transporteinheit 100 in drei Transportsegmente 130 unterteilt, in denen die Lebewesen 2 kultiviert werden können. Weiterhin ist ein Pufferelement 106 ersichtlich, das eine zerstörungsfreie Verbindung zwischen benachbarten Transporteinheiten 100 sicherstellt.

**[0202]** Zusätzlich kann jedes Transportsegment 130 über eine Stellschiene 103 in der Höhe verstellt werden. Dadurch kann die Höhe flexibel an die im Transportsegment 130 kultivierten Lebewesen 2 angepasst werden, um die Kultivierung und den genutzten Kultivierungsraum zu optimieren.

**[0203]** Schliesslich ist die Transporteinheit 100 über eine Trageinheit 47 und einer nicht dargestellte Aufhängung 104 mit einer Fördertrajektorie 41 verbunden.

**[0204]** Figur 6 zeigt eine schematische Seitansicht auf eine Mehrzahl von in einem Kanal 40 verschlossenen und gedrehten Transporteinheiten 100. Im Vergleich zu Figur 4 wird deutlich, dass die Transporteinheiten 100 um 90 Grad gedreht sind. Auch in dieser Konstellation sind die Transporteinheiten 100 in einen Kanal 40 einbringbar und für eine Kultivierung von Lebewesen verwendbar. Sie sind wiederum mittels eines Stoppelements 42 auf der Fördertrajektorie 41 angehalten und jede Transporteinheit 100 ist mit der Fördertrajektorie mittels einer Aufhängung 104 fördertechnisch verbunden.

**[0205]** Figure 7 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Anordnung von Kanälen 40 mit einer Fördertrajektorie 41. Die Kanäle 40 sind in zwei Reihen angeordnet, wobei sich in der Mitte die als Schiene ausgebildete Fördertrajektorie 41 befindet.

**[0206]** Weiterhin enthält die Fördertrajektorie 41 Weichen 45. Durch diese ist es möglich, eine Vielzahl von Transporteinheiten 100 gleichzeitig zu den entsprechenden Kanälen 40 zu transportieren, da diese über die Weichen 45 zum entsprechenden Kanal 40 geleitet werden. Gleiches gilt beim Verlassen des Kanals 40.

**[0207]** Figure 8 zeigt eine schematische Seitenansicht auf zwei verschlossene und geneigte Kanäle 40 mit Transporteinheiten 100. Es ist zu erkennen, dass die in den Transporteinheiten 100 befindlichen Transportsegmente 130 im Kanal 40 leicht geneigt sind. Dies ermöglicht eine natürliche Entwässerung zur Wasserrinne 71. Die Weiche 45 befindet sich in der Figurenmitte. Jede Transporteinheit 100 ist mit der Fördertrajektorie 41 mittels Aufhängung 104 verbunden.

**[0208]** Die Transporteinheiten werden im Kanal 40 durch ein Stoppelement oder Schliesselement 42 angehalten. Für das Herausbewegen ist grundsätzlich kein Antrieb erforderlich, da die Transporteinheiten aufgrund der Schwerkraft gegebenenfalls selbsttätig herausgleiten bzw. sich herausbewegen.

**[0209]** Figure 9 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Anordnung von Kanälen 40 mit Fördertrajektorie 41, Kurven 43 und Weichen 45. Die fördertechnische Verbindung der Kanäle 40 erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel durch ein gerades Förderband. Die fördertechnische Flexibilität wird durch Weichen 45 erreicht.

**[0210]** Figure 10 zeigt eine schematische Seitenansicht eines geraden, geschlossenen Kanals 40 mit Transporteinheiten 100, die durch ein Multifunktionskabel 107 verbunden sind. Die Transporteinheiten 100 werden von einem Bewegungselement 9 bewegt, das eine oder mehrere Transporteinheiten 100 zwischen zwei Positionen transportiert.

**[0211]** Das Multifunktionskabel 107 erfüllt mehrere Funktionen, indem es Informationen oder Steuersignale zwischen den Transporteinheiten überträgt. Ausserdem kann es die Transporteinheiten 100 mit elektrischer Energie versorgen. Zudem kann es die Transporteinheiten 100 mechanisch miteinander verbinden. Eine separate Wasserrinne 71 dient der Entwässerung des mittels einer Tür 46 abgeschlossenen Kanals 40.

**[0212]** Schliesslich kann das Multifunktionskabel 107 auch zur Überwachung und Steuerung der Transporteinheiten 100 eingesetzt werden. Informationen wie Geschwindigkeit, Position oder Status der Transporteinheiten 100 können über das Multifunktionskabel 107 übertragen werden, um einen koordinierten und reibungslosen Betrieb des Systems 1 zu gewährleisten.

**[0213]** Darüber hinaus sind die Transporteinheiten 100 mit Beleuchtungselementen 108 ausgestattet, die zum erfolgreichen Wachstum der Lebewesen 2 beitragen. Hierbei handelt es sich um LED-Einheiten.

**[0214]** Figure 11 zeigt eine schematische Draufsicht auf einen verschlossenen und geraden Kanal 40 mit durch Abstandstangen 105 beabstandeten Transporteinheiten 100.

- [0215] Die Abstandsstangen 105 dienen dazu, einen Abstand zwischen den Transporteinheiten 100 zu gewährleisten. Sie können entweder fest mit den Transporteinheiten 100 verbunden oder, wie im vorliegenden Fall, flexibel gelagert sein.
- [0216] Die Verwendung der Abstandsstangen 105 erleichtert eine kontrollierte und geordnete Bewegung der Transporteinheiten 100 entlang des Kanals 40. Sie verhindern Kollisionen oder Überlappungen zwischen den Transporteinheiten 100 und tragen somit zur Sicherheit und Effizienz des Systems 1 bei.
- [0217] Die Abstandsstangen 105 werden als Alternative zu einem Pufferelement 106 betrachtet, das an einer Transporteinheit 100 angeordnet werden kann.
- [0218] Figur 12 zeigt eine schematische Seitenabsicht von in drei möglichen Verbleibebenen 11, d.h. 11A, 11B, 11C, angeordneten Transporteinheiten 100. Diese können von unten nach oben und umgekehrt verschoben werden, um den Innenraum in optimierter Art und Weise zu nutzen. Figur 12 illustriert wie von Ebene 11C die Transporteinheiten 100 über Ebene 11B zur obersten Ebene 11A befördert werden.
- [0219] Figur 13 zeigt eine schematische Seitenansicht von mit einem Stoppelement 42 gebremsten Transporteinheiten 100. In diesem Fall ist die Fördertrajektorie 41 innerhalb des Kanals 40 angeordnet und an dessen Decke aufgehängt. Dies erhöht den Schutz der Fördertrajektorie 41.
- [0220] Figur 14 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Aufzuchtbereichs 70 mit einer schematischen Transporteinheit 100. Der Aufzuchtbereich 70 verfügt über eine Klimaanpassungsinfrastruktur 4, die das Klima für die Lebewesen 2 optimiert. Diese Infrastruktur umfasst verschiedene Vorrichtungen wie ein Bewässerungssystem 78 mit Wasserleitung 81 und ein Belüftungssystem 79. Die elektrische Energie wird durch eine Energieleitung 80 gewährleistet.
- [0221] Des Weiteren wird nicht benötigtes oder überschüssiges Wasser über eine Wasserrinne 71 abgeleitet. Diese Wasserrinne 71 kann eine Konstruktion aus Kunststoffhohlrohren sein.
- [0222] Schliesslich ist die Transporteinheit 100 über ein Förderverbindungselement 110 und eine Trageinheit 47, die zusammen eine Aufhängung 104 bilden, fördertechnisch mit der Fördertrajektorie 41 verbunden.
- [0223] Um das Klima nicht negativ zu beeinflussen, ist die Aufhängung 104 abgedichtet, und zwar mit einer Dichtung 73, die als Gummilippe ausgebildet ist. Alternativ könnte sie als eine Bürstendichtung ausgeführt sein.
- [0224] Figur 15 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Aufzuchtbereichs 70 mit einer Transporteinheit 100 und Lebewesen 2.
- [0225] Es ist ersichtlich, dass jedes Transportsegment 130 der Transporteinheit 100 über einen eigenen Teil eines Bewässerungssystems 78 verfügt. Dies ermöglicht eine genaue und angepasste Dosierung des Wassers für jedes dieser Transportsegmente 130. Ausserdem können die Lebewesen 2 von oben nach unten und umgekehrt wachsen.
- [0226] Wasser wird durch die Transportsegmente 130 geleitet, um die Pflanzen zu bewässern und tropft anschliessend auf den Boden. Durch die Steigung fliesst das Abwasser durch die Wasserrinne 71 und kann beispielsweise an einem vorderen Tor gesammelt werden. Figur 16 zeigt eine schematische Vorderansicht von einer Mehrzahl von bewegenden Kanälen 40 mit Aufzuchtbereichen 70. In bestimmten Fällen kann es von Vorteil sein, die Kanäle 40 zu einem bestimmten Zeitpunkt in Bewegung zu setzen. Dies ist z.B. der Fall, wenn die Nutzung eines Innenraumes optimiert werden soll und die Kanäle 40 deshalb ihre Position ändern müssen.
- [0227] Ausserdem kann so eine natürliche Belüftung erreicht werden. Schliesslich können durch leichtes Bewegen oder Schütteln der Kanäle 40 und/oder Transporteinheiten 100 Tropfen in Aufzuchtbereichen 70 entfernt werden.
- [0228] Figur 17 zeigt eine schematische Vorderansicht von einer Mehrzahl von bewegenden Aufzuchtbereichen 70.
- [0229] Dieses Ausführungsbeispiel veranschaulicht den Fall, dass die Kanäle 40 nur rein logische räumliche Einheiten und keine physischen Barrieren sind. In solchen Innenräumen können daher nur Aufzuchtbereiche 70 bewegt werden.
- [0230] Es können sowohl leere als auch mit Transporteinheiten 100 beladene Aufzuchtbereiche 70 bewegt werden.
- [0231] Dies erleichtert und dient der Wartung der „Kammern“. Die Aufzuchtbereiche 70 lassen sich horizontal verschieben, so dass ein Hohlraum/Wartungsraum für Wartungsarbeiten zwischen den Aufzuchtbereichen entsteht. Dieser Wartungsraum entsteht durch Verschieben der Aufzuchtbereiche 70. Der Wartungsraum ist auf minimalen Platzbedarf optimiert.
- [0232] Figur 18 zeigt eine schematische Vorderansicht eines Kanals 40 mit einem Aufzuchtbereich 70 ohne Transporteinheiten 100. Es ist erkennbar, dass der Kanal über ein Förderverbindungselement 110 verfügt, das mit einer Trageinheit 47 der Transporteinheit 100 koppelbar ist, um diese transportieren zu können.
- [0233] Figur 19 zeigt eine schematische Vorderansicht eines Kanals 40 mit Aufzuchtbereich 70 mit Lebewesen 2.
- [0234] Die Figur zeigt, wie das Förderverbindungselement 110 eines Kanals 40 mit einer Trageinheit 47 einer Transporteinheit 100 gekoppelt ist und zusammen eine Aufhängung 104 bildet.
- [0235] Die Aufhängung 104 wird durch einen Verriegelungsmechanismus erreicht. Dieser Mechanismus ermöglicht eine sichere und stabile Befestigung, um ein unbeabsichtigtes Lösen der Transporteinheit 100 während des Transports zu verhindern.

[0236] Ein weiterer Ansatz könnte die Verwendung von Klemmvorrichtungen sein, bei denen die Aufhängung 104 der Transporteinheit 100 in die Trageeinheit 47 eingeführt und durch Druck oder Zug fixiert wird. Dies gewährleistet eine feste Verbindung und ermöglicht bei Bedarf ein schnelles und einfaches Lösen der Kupplung.

[0237] Figur 20 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer Transporteinheit 100 mit Lebewesen 2 und Beleuchtungselementen 108. In diesem Ausführungsbeispiel besteht die Transporteinheit 100 aus drei Transportsegmenten 130, in denen sich Lebewesen 2 befinden, die in allen Transportsegmenten 130 von unten nach oben wachsen.

[0238] Zudem können die Transportsegmente 130 über eine Stellschiene 103 in der Höhe verstellt werden, um diese an die jeweiligen Lebewesen 2 anzupassen.

[0239] Die Transporteinheit 100 kann als hängende Träger-Einheit, auch Trolley genannt, einen Rahmen und Ketten zum Einhängen von Transportsegmenten 130 oder Tablaren, sogenannten Trays umfassen. Die Transportsegmente 130 hängen durch die allgemeine Anordnung der Fördertrajektorie 41 geneigt, was den Wasserfluss in den Transportsegmenten 130 bestimmt. Eine Transporteinheit 100 ist etwa 900 mm lang, 800mm breit und 1,2 m hoch.

[0240] Figur 21 zeigt eine schematische Perspektivansicht zwei geöffneten Kanäle 40 mit einer Fördertrajektorie 41.

[0241] Die beiden Kanäle 40 sind modular miteinander verbunden, um eine grössere Einheit zu bilden und im Inneren Platz zu sparen. Sie verfügen über eine Klimaanpassungsinfrastruktur 4 wie ein Bewässerungssystem 78 und ein Belüftungssystem 79.

[0242] Darüber hinaus verfügen sie im oberen Bereich über eine schienengebundene Fördertrajektorie 41 mit einer Bewegungseinheit oder Motoreinheit 9. Dieser schiebt die Transporteinheiten 100 in und aus den Kanälen 40.

[0243] Schliesslich befindet sich im ersten Kanal 40 ein Servicevehikel 44, das zur Wartung der Kanäle 40 dient. Zusätzlich befindet sich auf dem Boden eine Schiene, auf der sich das Servicevehikel 44 entlang des Kanals 40 bewegen kann. Das Wasser kann auch entlang der Wasserrinne 71 gleiten. Für Wartungs- oder Reinigungsarbeiten im Innern ist das Servicevehikel 44 als drei-rädiger Wagen zum Draufsitzen vorgesehen. Das Servicevehikel 44 wird durch eine Seilwinde vom hinteren Ende des Kanals 40 her zurückgezogen. Das Servicevehikel 44 kann eine Bürste, eine Hochdruck-Düse oder eine UV-Desinfektions-Lampe umfassen.

[0244] Figur 22 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Teils einer Klimaanpassungsinfrastruktur 4. Die Klimaanpassungsinfrastruktur 4 umfasst ein Belüftungssystem 79 und ein Bewässerungssystem 78 sowie eine Energieleitung 80 zur LED-Lichtgenerierung und eine Sensorleitung 83 und eine Steuerungsleitung 84.

[0245] Figur 23 zeigt eine schematische Perspektivansicht von zwei gekoppelten Kanälen 40 mit und ohne einer Transporteinheit 100.

[0246] Die beiden gekoppelten Kanäle 40 demonstrieren den modularen Aufbau des Systems 1. Diese enthalten zusätzlich eine Klimaanpassungsinfrastruktur 4 und ein Kanal ist mit einer Transporteinheit 100 beladen. Weiter zu ersichtlich sind Sensoreinheiten 77 sowie eine Isolierung 75.

[0247] Die Transporteinheit 100 wird von einer Bewegungseinheit oder Motoreinheit 9 geschoben. Diese enthält auch Lebewesen 2, die zum Zweck der Kultivierung in den Kanal 40 eingebracht wurden.

[0248] Die Kanäle 40 sind ca. 1 m breit und 1,5 m hoch.

[0249] Figur 24 zeigt eine schematische Seitansicht eines Gebäudes 16 mit einer Mehrzahl von Kanälen 40 und einem Aufzug 14. Das Gebäude 16 besteht aus mehreren Etagen, die den Ebenen oder Verbleibebenen 11 entsprechen. Die unterste Ebene ist eine Arbeitsebene 12, auf der Transporteinheiten 100 und Lebewesen 2 für die Kultivierung vorbereitet werden. Ausserdem können hier die Transporteinheiten 100 gewartet und gereinigt werden. Schliesslich findet hier die Ernte der Lebewesen 2 statt. Die Kanälen 40 können hinten und vorne Tore aufweisen, wobei die vorderen automatisch geöffnet werden können, z.B. durch Herunterklappen, um eine automatische Be- und Entladung zu ermöglichen. Vor jedem Kanal 40 kann eine horizontale Verschiebeeinheit platziert werden, um die Transporteinheiten 100 einzuschieben oder zu entnehmen.

[0250] Das ganze System 1 wird auch mit Solarenergie über Solaranlagen 13 betrieben.

[0251] Figur 25 zeigt eine schematische Draufsicht einer Arbeitsebene 12. Hier werden die Transporteinheiten 100 gewartet und vorbereitet. Gleichzeitig werden hier Lebewesen 2 ausgepackt und geerntet. Ausserdem erfolgt hier die Zugabe von z.B. Erde oder einem geeigneten Substrat.

[0252] All dies wird von Mitarbeitern 15 erledigt, aber es ist denkbar, diese manuelle Arbeit zu automatisieren und zu robotisieren. Beispielsweise können die Bewegungselemente 9 an einer Ladestation 17 automatisch geladen werden.

[0253] Die vorbereiteten Transporteinheiten 100 werden dann mit Hilfe des Bewegungselements 9 entlang der Fördertrajektorie 41 mittels Kurven 43 und Weichen 45 zu den Verbleibebenen 11 transportiert. Schliesslich gibt es noch einen Speicher, in dem die mit Hilfe von Solaranlagen 13 erzeugte elektrische Energie gespeichert wird.

[0254] Figur 26 zeigt eine schematische Ansicht mit Transporteinheiten 100, die Rollen 109 aufweisen. Die Rollen 109, auch Stützrollen oder Tragrollen genannt, sind an der Unterseite der Transporteinheit 100 angeordnet. Die Rollen 109 nehmen zumindest die Gewichtslast teilweise auf. Jede Transporteinheit 100 ist mittels Aufhängung 104 mit der Fördertrajek-

torie 41 verbunden. Ein Schliesselement 42 stoppt ein Herausgleiten oder Herausbewegen der Transporteinheiten 100. Die Transporteinheiten 100 sind nahe an der Aufhängung 104 mit einer Abstandsstange 105 verbunden. In den Transporteinheiten 100 befinden sich Transportsegmente 130.

**[0255]** Figur 27 zeigt eine schematische Ansicht eines Aufzuchtbereichs 70, der als Doppelaufzuchtbereich ausgeführt ist. Ebenfalls möglich ist es, den Aufzuchtbereichs 70 als Mehrfachaufzuchtbereich auszugestalten. Im Ausführungsbeispiel befinden sich die zwei Transporteinheiten 100 jeweils an einer Aufhängung 104. Dargestellt ist auch jeweils eine Dichtung 73 an der Oberseite und eine Wasserrinne 71 an der Unterseite. Zudem ist das Bewässerungssystem 78 und das Belüftungssystem 79 dargestellt. In den Transporteinheiten 100 befinden sich höhenverstellbare Transportsegmente 130, diese befinden sich in einer kontrollierten Umgebung 3.

**[0256]** Figur 28 zeigt eine schematische und logische Anordnung von einem Kanal 40, Aufzuchtbereich 70 und Transporteinheit 100 in einem Innerraum. In dieser Figur ist eine logische Anordnung von drei logischen Einheiten im Raum erkennbar.

**[0257]** Aus diesem Grund ist die Darstellung jeder logischen Einheit nur illustrativ, indem ein Objekt mit unbestimmten Formen verwendet wird, so dass betont wird, dass es sich nicht um genau definierte Formen handelt, sondern um ihre logische Anordnung im Raum, die unabhängig von der spezifischen Form ist.

**[0258]** In diesem Fall handelt es sich um eine Anordnung in einem Gebäude 16, in dem sich zwei denkbare Kanäle 40 befinden. Diese Kanäle 40 können eine beliebige geometrische Form oder Ausprägung haben, z. B. ein Quadrat, einen Zylinder usw.

**[0259]** Der logische Raum der Kanäle wird in Aufzuchtbereiche 70 unterteilt. Es ist zu beachten, dass ein Aufzuchtbereich 70 nicht grösser sein kann als ein Kanal 40. Wenn ein Aufzuchtbereich 70 die gleiche Grösse wie ein Kanal 40 hat, ist kein Kanal vorhanden und dieser wird durch einen Aufzuchtbereich 70 ersetzt.

**[0260]** Der logische Raum beider Einheiten, d. h. sowohl der Kanäle 40 als auch der Aufzuchtbereiche 70, kann von Transporteinheiten 100 betreten werden. Diese halten sich im Raum dieser Einheiten 40, 70 für eine bestimmte Zeit auf, die von einer Rechneinheit 5 berechnet werden kann. Nach dieser Zeit verlassen sie den Raum wieder.

**[0261]** Die Anordnung von Kanälen 40, Aufzuchtbereichen 70 und Transporteinheiten 100 in Figur 28 erzeugt ein komplexes Netzwerk innerhalb des Gebäudes 16. Diese Anordnung ist nicht statisch, sondern dynamisch und anpassungsfähig. Sie kann sich je nach Anforderungen ändern, was durch den Einsatz von Rechneinheit 5 und Steuerungseinheit 6 ermöglicht wird, welche die Position der einzelnen Elemente 40, 70 und 100 bestimmen und steuern können.

**[0262]** Figuren 29 a-c zeigen eine schematische Seitansicht mit Transporteinheiten 100 in einem Aufzug 14 mit einem Stoppelement 42. Wie in Figur 29a dargestellt, gibt es zwei Transporteinheiten 100, die auf einer leicht geneigten Fördertrajektorie 41, mittels eines Stoppelements 42 gesperrt sind bzw. vom Bewegen gehindert sind. Darüber hinaus sind diese Transporteinheiten 100 miteinander mittels eines Pufferelements 106 fördertechnisch verbunden. Dieser dient dazu, dass die Transporteinheiten 100 in einem elastisch gedämpften Kontakt stehen. Dadurch verringert sich somit die Abnutzung ihrer Konstruktion und das Risiko einer eventuellen Beschädigung oder Zerstörung.

**[0263]** Zur Entsperrung des Stoppelements 42 ist das Fördersystem 7 mit einem am Bewegungselement 9 angebrachten Entsperrungselement 101 ausgestattet. Dieses hebt das Stoppelement 42 und entsperrt somit diejenige Transporteinheit 100, die mittels dieses Stoppelements 42 an der Fördertrajektorie 41 gehalten wird. Ein Entsperrungsvorgang ist in Figur 29b dargestellt.

**[0264]** In Figur 29c ist die Transporteinheit 100 am Bewegungselement 9 angebracht, um diese transportieren zu können. Die Verbindung zwischen den Transporteinheiten 100 und die erste Transporteinheit 100 kann mittels eines Kupplungssystems erfolgen. Es handelt sich um einen Mechanismus, der physische Verbindung sowohl zwischen benachbarten Transporteinheiten 100 als auch der ersten Transporteinheit 100 und Bewegungselement 9 ermöglicht. In diesem Fall ist das sogenannte Janney-Kupplungssystem benutzt, das sich durch seine Fähigkeit auszeichnet, automatisch bei Kontakt zu kuppeln und durch eine gesteuerte Hebelbewegung zu entkuppeln. Nichtsdestoweniger kommen auch andere Kupplungssysteme wie Scharfenberg-Kupplungen und Dellner-Kupplungen in Betracht.

**[0265]** Alternativ oder ergänzend kann eine magnetische Kupplung eingesetzt werden. Diese nutzt starke Permanentmagnete oder Elektromagnete, um eine physische Verbindung zwischen den Transporteinheiten 100 und auch dem Bewegungselement 9 herzustellen.

**[0266]** Wenn die Transporteinheiten 100 und die erste Transporteinheit 100 mit dem Bewegungselement 9 nahe genug beieinander sind, ziehen die Magnete sie zusammen und verbinden diese. Um die verbundenen Transporteinheiten 100 voneinander oder von dem Bewegungselement 9 zu trennen, wird ein Mechanismus benötigt, der die magnetische Anziehungskraft überwindet, oft indem ein elektrischer Strom durch einen Elektromagneten geleitet wird, um dessen Polarität zu ändern und eine abstossende Kraft zu erzeugen.

**[0267]** Das Stoppelement 42 mit dem Entsperrungselement 101 kann alternativ oder ergänzend unterhalb der Transporteinheiten 100 angeordnet sein und dort wirken.

**[0268]** Sobald die Transporteinheiten 100 erfolgreich mit dem Bewegungselement 9 verbunden sind, können sie entlang der Fördertrajektorie 41 transportiert werden. Das Bewegungselement 9 ist dabei mit einem Antriebssystem ausgestattet,

welches den Transport der Transporteinheiten 100 ermöglicht. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen elektrischen Antrieb, obzwar auch andere Varianten wie ein hydraulischer Antrieb denkbar sind.

[0269] Das Bewegungselement 9 wird zudem über eine Steuerungseinheit 6 kontrolliert, die den Bewegungsablauf der Transporteinheiten 100 entlang der Fördertrajektorie 41 überwacht und steuert. Genauer gesagt überwacht diese die Position und/oder Geschwindigkeit der Transporteinheiten 100, wobei die Geschwindigkeit gegebenenfalls angepasst werden kann.

[0270] Figur 30 zeigt eine schematische Ansicht mit Transporteinheiten 100 und einem Bewegungselement 9 mit einem Entsperrungselement 101 zum Bewegen und Verschieben.

[0271] In dieser Figur ist deutlich zu erkennen, dass die Transporteinheiten 100 nicht nur entlang eines Teils der Fördertrajektorie 41 transportiert werden können, sondern auch von einem auf einen anderen Teil der Fördertrajektorie 41 verschoben werden können. Diese Funktionalität bietet eine grössere Flexibilität und Effizienz im Transportprozess und ermöglicht es, die Transporteinheiten 100 auf spezifische Bereiche der Fördertrajektorie 41 zu lenken oder zwischen verschiedenen Fördertrajektorien 41 zu wechseln.

[0272] Eine Verschiebeeinheit 18 ist hier vorgesehen. Die Verschiebeeinheit 18 umfasst Verschiebeschienen 48, die es den Transporteinheiten 100 ermöglichen, seitlich von einer auf eine parallellaufende Fördertrajektorie 41 zu gleiten. Die Bewegung der Transporteinheiten 100 auf den Verschiebeschienen 48 kann durch Mechanismen, wie Rollen, Gleitschienen oder Luftkissen, unterstützt werden, um eine reibungsarme und präzise Bewegung zu gewährleisten.

[0273] Fig. 31: zeigt eine Aufzuchtvorrichtung 19, die besonders für die Aufzucht von Insekten geeignet ist. Gezeigt sind drei Transporteinheiten 100, die sich im Aufzuchtbereich 70 befinden und eine Vielzahl von Transportsegmenten 130 aufweisen. Die Transporteinheiten 100 befinden sich an der Oberseite an einer Aufhängung 104 im Kanal 40. Auf der Unterseite der Transporteinheiten 100 sind Rollen 109 oder Tragrollen angeordnet.

[0274] Die Klimaanpassungsinfrastruktur 4 definiert hier den Kanal 40 und/oder Aufzuchtbereich 70. Auf der rechten Bildseite ist ein Belüftungssystem 79 dargestellt, durch welches ein Luftstrom S in den Aufzuchtbereich 70 gelangt. Der Luftstrom S umfasst warme, trockene Luft der entlang der Transportsegmente 130, bevorzugt horizontal, zu einem Entlüftungssystem 74 gelangt und dort, in Figur 31 auf der linken Bildseite, austritt. Das Be- und Entlüftungssystem 79, 74 umfasst Rohre, die mit Löchern zum Ein- und Austritt von Luft bzw. Gasen vorgesehen sind. Der warme, trockene Luftstrom S dient insbesondere dem Kühlen der feuchten Insekten und wird somit von einer Quelle 79 zur Senke 74 geleitet.

[0275] Die Transporteinheiten 100 können, wie dargestellt, mittels eines Hängefördersystems bewegt werden. Alternativ oder ergänzend können die Transporteinheiten 100 mittels eines Horizontalfördersystems bewegt werden.

[0276] Die Transportsegmente 130, für Insekten auch Mastbehälter genannt, werden für junge Larven erwärmt und befeuchtet und für ausgewachsene Larven mit warmer, trockener Luft durch Verdunstungskühlung für das Erwachsenenstadium überströmt, wobei Verdunstungskühlung für die Kühlung der Larven dient. Dies kann durch ein geregeltes Umluftsystem erfolgen.

[0277] In einer Ausführungsform ist eine Transporteinheit ca. 1.7m lang, 0.9m breit, und 1.8m hoch.

[0278] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf ein System und Vorrichtung zur Aufzucht von Lebewesen in einer kontrollierten Umgebung. Es versteht sich von selbst, dass für einen Fachmann zahlreiche weitere Ausführungsformen anhand der exemplarisch beschriebenen Ausführungsbeispiele denkbar sind.

## Bezugszeichenliste

[0279]

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| 1         | System                          |
| 2         | Lebewesen                       |
| 3         | Umgebung                        |
| 4         | Klimaanpassungsinfrastruktur    |
| 5         | Rechnereinheit                  |
| 6         | Steuerungseinheit               |
| 7         | Fördersystem                    |
| 8         | Hängefördersystem               |
| 9         | Bewegungselement                |
| 10        | Ebene                           |
| 11, 11A-C | Verbleibebene                   |
| 12        | Arbeitsebene                    |
| 13        | Solaranlage                     |
| 14        | Aufzug                          |
| 15        | Mitarbeiter                     |
| 16        | Gebäude                         |
| 17        | Ladestation, evtl. mit Speicher |
| 18        | Verschiebeeinheit               |

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| 19        | Aufzuchtvorrichtung         |
| 40        | Kanal                       |
| 41        | Fördertrajektorie           |
| 42        | Stopp- oder Schliesselement |
| 43        | Kurve                       |
| 44        | Servicevehikel              |
| 45        | Weiche                      |
| 46        | Tür                         |
| 47        | Trageinheit                 |
| 48        | Verschiebeschienen          |
| 70, 70A-B | Aufzuchtbereich             |
| 71        | Wasserrinne                 |
| 72        | Führungsöffnung             |
| 73        | Dichtung                    |
| 74        | Entlüftungssystem           |
| 75        | Isolierung                  |
| 76        | Überwachungseinrichtung     |
| 77        | Sensoreinheit               |
| 78        | Bewässerungssystem          |
| 79        | Belüftungssystem            |
| 80        | Energieleitung              |
| 81        | Wasserleitung               |
| 82        | Abflussleitung              |
| 83        | Sensorleitung               |
| 84        | Steuerungsleitung           |
| 100       | Transporteinheit            |
| 101       | Entsperrungselement         |
| 102       | Identifikationsmerkmal      |
| 103       | Stellschiene                |
| 104       | Aufhängung                  |
| 105       | Abstandsstange              |
| 106       | Pufferelement               |
| 107       | Multifunktionskabel         |
| 108       | Beleuchtungselement         |
| 109       | Rollen                      |
| 110       | Förderverbindungselement    |
| 130       | Transportsegment            |

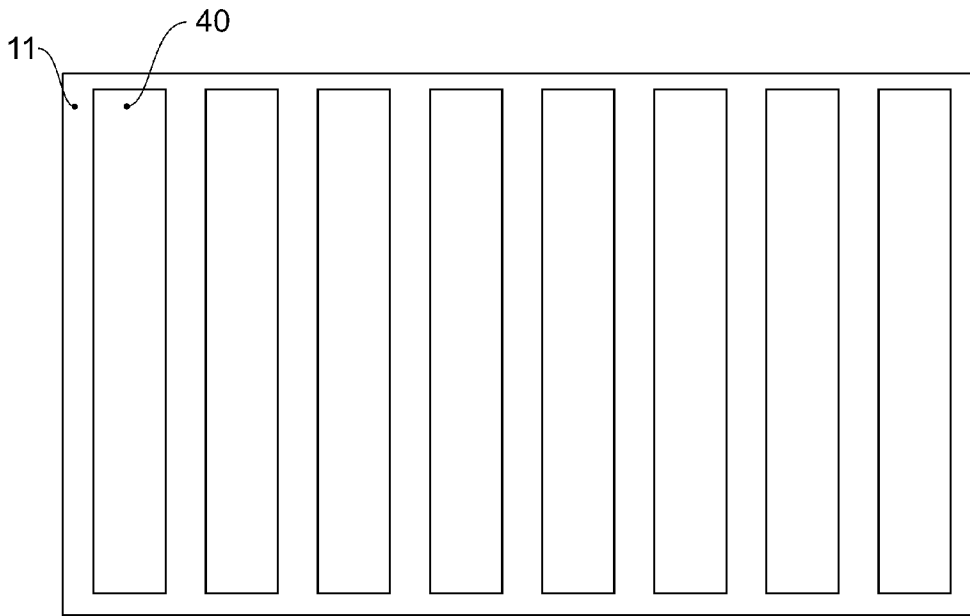
### Patentansprüche

- System (1) zur Aufzucht von Lebewesen (2) in einer kontrollierten Umgebung (3) umfassend:
  - mindestens einen Kanal (40), der entlang einer Fördertrajektorie (41) verläuft;
  - mindestens eine Transporteinheit (100) zum Transport von Lebewesen;
  - mindestens einen Aufzuchtbereich (70) zur zeitweisen Aufnahme der mindestens einen Transporteinheit (100) und der in dem mindestens einen Kanal (40) angeordnet ist;
  - Klimaanpassungsinfrastruktur (4) zur Beeinflussung des Klimas für die Lebewesen (2);
  - eine Rechneinheit (5) und/oder eine Steuerungseinheit (6) zur Kontrolle des Klimas mittels der Klimaanpassungsinfrastruktur (4); und
  - mindestens ein Bewegungselement (9), wobei mittels des mindestens einen Bewegungselements (9), das entlang der Fördertrajektorie (41) wirkt, und/oder durch Schwerkraft, die mindestens eine Transporteinheit (100) entlang des Kanals (40) bewegbar ist, und wobei die mindestens eine Transporteinheit (100) temporär einer logischen Einheit zugordnet wird.
- System (1) gemäß Anspruch 1, wobei die mindestens eine Fördertrajektorie (41) geneigt ist.
- System (1) gemäß Anspruch 1, wobei mehrere Kanäle (40) in einer oder mehreren Verbleibebenen (11A-11B) angeordnet sind.
- System (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der mindestens eine Kanal (40) so ausgebildet ist, dass ein Servicevehikel (44) darin Platz findet, insbesondere innerhalb des Kanals (40) entlangfahren kann.
- System (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der mindestens eine Aufzuchtbereich (70) eine Reinigungsvorrichtung umfasst.

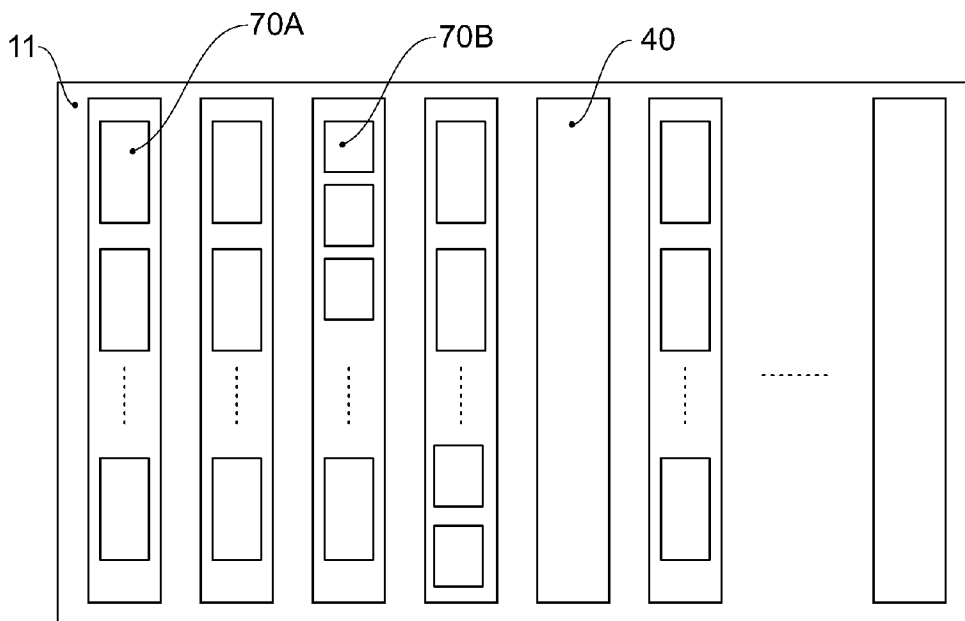
6. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei der mindestens eine Kanal (40) und/oder der mindestens eine Aufzuchtbereich (70) schliessbar ist/sind.
7. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei der mindestens eine Aufzuchtbereich (70) eine Wasser-  
rinne (71) aufweist, insbesondere eine geneigte Wasserrinne aufweist.
8. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei der mindestens eine Aufzuchtbereich (70) eine Füh-  
rungsöffnung (72) mit Dichtung (73) aufweist, durch die eine Trageinheit (47) bewegbar ist.
9. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine oder mehrere Transportsegmente (130) in der  
mindestens einen Transporteinheit (100) in der Höhe verstellbar ist/sind.
10. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die mindestens eine Transporteinheit (100) in den min-  
destens einen Aufzuchtbereich (70) mittels des Bewegungselements (9) hineindrückbar und nach einem Öffnen au-  
tomatisch herausbewegbar ist.
11. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Bewegungselement (9) als autonomes Fahrzeug  
(AGV) ausgebildet ist.
12. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Klimaanpassungsinfrastruktur (4) in den mindestens  
einen Aufzuchtbereich (70) führt.
13. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die mindestens eine Transporteinheit (100) Beleuch-  
tungselemente (108) aufweist, die veränderliche Lichtstreuung ermöglichen.
14. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Klimaanpassungsinfrastruktur (4) eine oder mehrere  
der folgenden umfasst: Wasserleitung (81), Belüftungssystem (79) Entlüftungssystem (74), Beleuchtungssystem (79),  
Energieleitung (80), Abflussleitung (82) Steuerungsleitung (84) und Sensorleitung (83).
15. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei das System (1) mit einem Fördersystem (7) zur Beför-  
derung der mindestens einen Transporteinheit (100) in den mindestens einen Aufzuchtbereich (70) hinein oder aus  
dem mindestens einen Aufzuchtbereich (70) heraus ausgebildet ist.
16. System (1) gemäss Anspruch 15, wobei das Fördersystem (7) als Hängefördersystem (8) ausgeführt ist.
17. System (1) gemäss Anspruch 15 oder 16, wobei das Fördersystem (7) zur Beförderung der mindestens einen Trans-  
porteinheit (100) einen Aufzug (14) für mehreren Ebenen (10) umfasst.
18. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die mindestens eine Transporteinheit (100) und/oder  
der mindestens einen Aufzuchtbereich (70) über Sensoreinheiten (77) zur Erfassung von Umgebungsparametern ver-  
fügen/verfügt.
19. System (1) gemäss Anspruch 18, wobei die durch die Sensoreinheiten (77) erfassten Umgebungsparameter eine oder  
mehrere der folgenden umfasst: Temperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Luftfeuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt, Nährstoffgehalt  
Lichtintensität, Substratfeuchtigkeit, Luftbewegungen, und Luftanalyse.
20. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (6) zur automatischen Regulation  
der Klimaanpassungsinfrastruktur (4) auf Grundlage der erfassten Umgebungsparameter anwendbar ist.
21. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei der mindestens einen Aufzuchtbereich (70) mit mindestens  
einer Überwachungseinrichtung (76) ausgestattet ist.
22. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei die mindestens eine Transporteinheit (100) mit mindes-  
tens einem Pufferelement (106) vorgesehen ist.
23. System (1) gemäss einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine oder mehrere Transportsegmente (130) und/oder  
die mindestens eine Transporteinheit (100) über ein Identifikationsmerkmal (102) verfügt/verfügen.
24. Aufzuchtvorrichtung (19) umfassend den mindestens einen Kanal (40) mit einer Fördertrajektorie (41) gemäss einem  
der Ansprüche 1 bis 23, wobei mindestens eine sich an der Fördertrajektorie (41) bewegende Transporteinheit (100)  
gemäss mindestens einem der Ansprüche 1 bis 23 von der Aufzuchtvorrichtung (19) temporär aufnehmbar ist.
25. Aufzuchtvorrichtung (19) gemäss Anspruch 24, wobei die mindestens eine Transporteinheit (100) an der Fördertra-  
jektorie (41) verschiebbar und/oder arretierbar und /oder platzierbar ist.
26. Aufzuchtvorrichtung (19) gemäss Anspruch 24 oder 25, wobei in diese den mindestens einen Aufzuchtbereich (70)  
gemäss mindestens einem der Ansprüche 1 bis 23 anordenbar ist.
27. Aufzuchtvorrichtung (19) gemäss einem der vorherigen Ansprüche 24 bis 26, wobei das Klima für den mindestens  
einen Aufzuchtbereich (70) anpassbar ist
28. Aufzuchtvorrichtung (19) gemäss einem der vorherigen Ansprüche 24 bis 27, wobei die mindestens eine Transport-  
einheit (100) mit weiteren Transporteinheiten (100) zu einer Komposition kombinierbar ist.
29. Aufzuchtvorrichtung (19) gemäss einem der vorherigen Ansprüche 24 bis 28, wobei die Komposition versetzbar und/  
oder verfahrbar ist.

## CH 720 874 A1

30. Aufzuchtvorrichtung (19) gemäss einem der vorherigen Ansprüche 24 bis 29, wobei die Transporteinheit (100) Rollen aufweist, insbesondere Tragrollen aufweist.
31. Aufzuchtvorrichtung (19) gemäss einem der vorherigen Ansprüche 24 bis 30, wobei der Aufzuchtbereich (70) als Doppelaufzuchtbereich oder Mehrfachaufzuchtbereich ausgeführt ist.



**Fig. 1a**



**Fig. 1b**

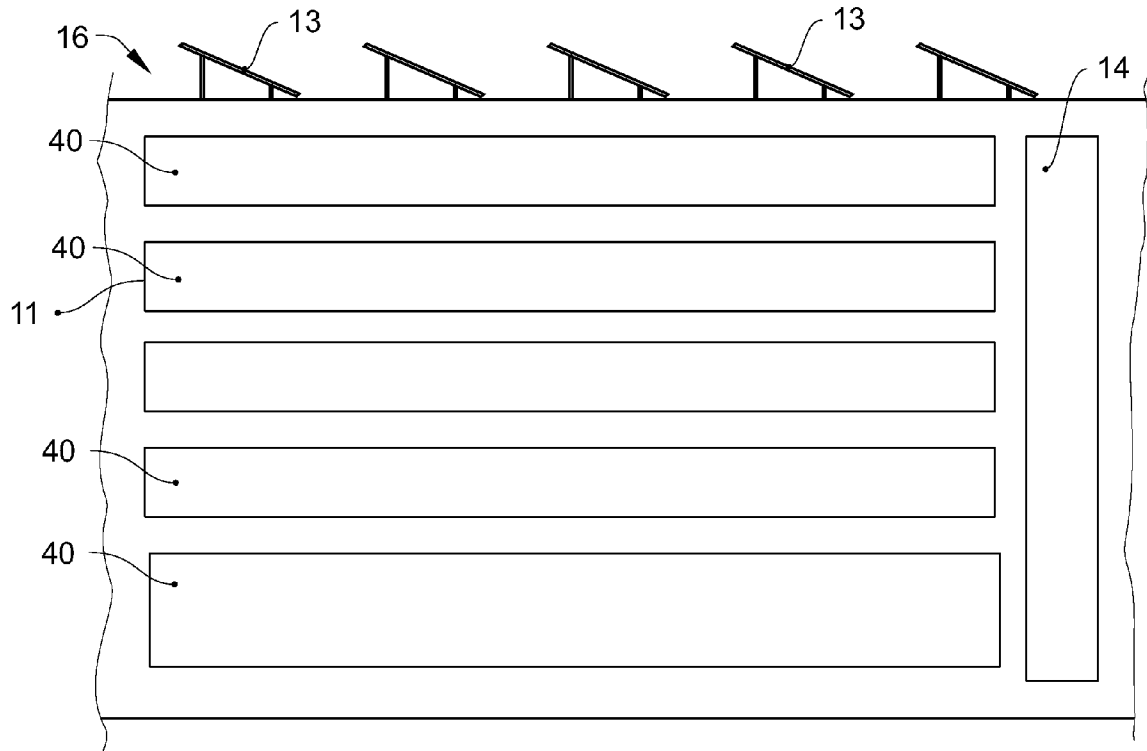


Fig. 2a

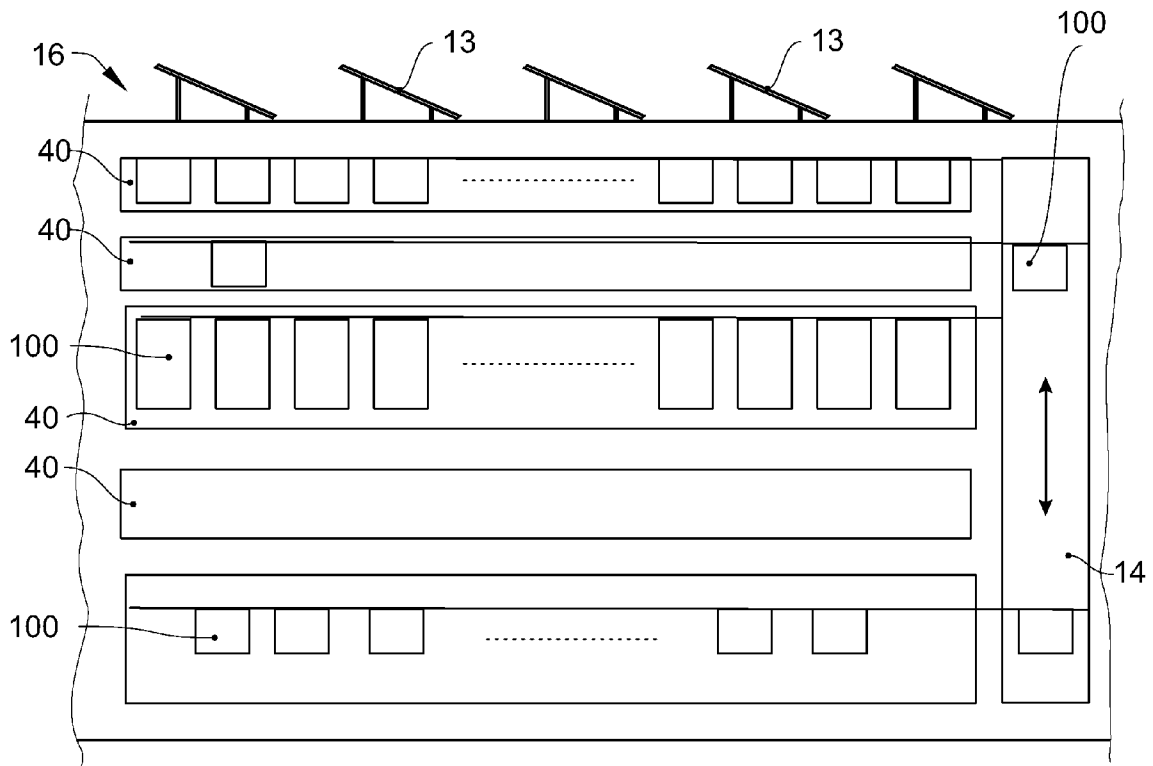
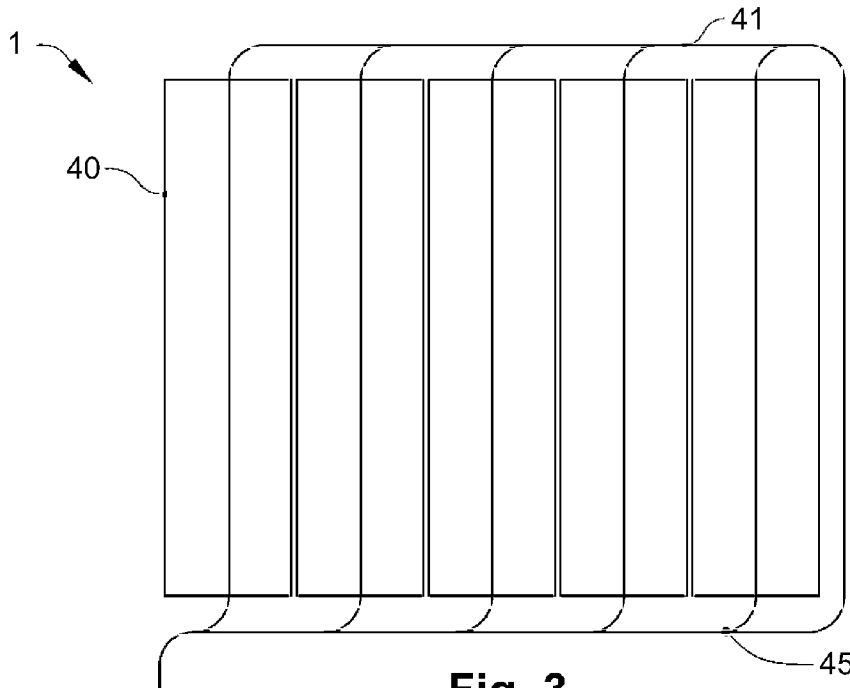
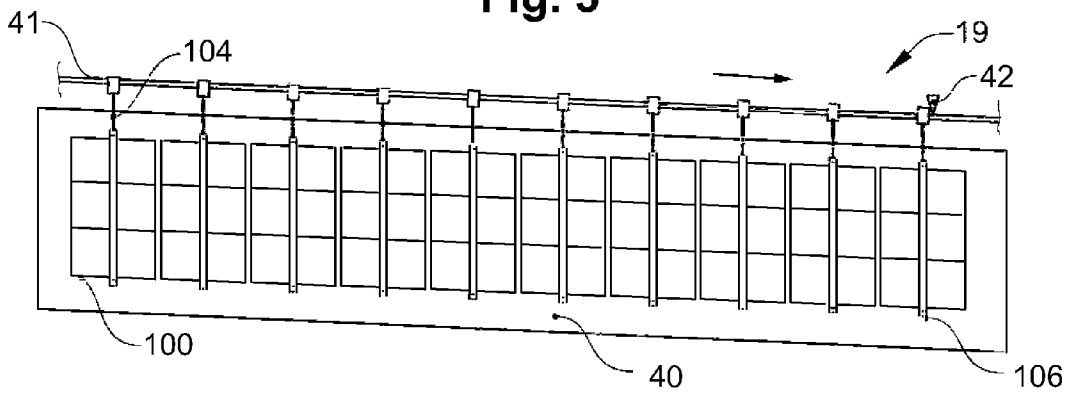


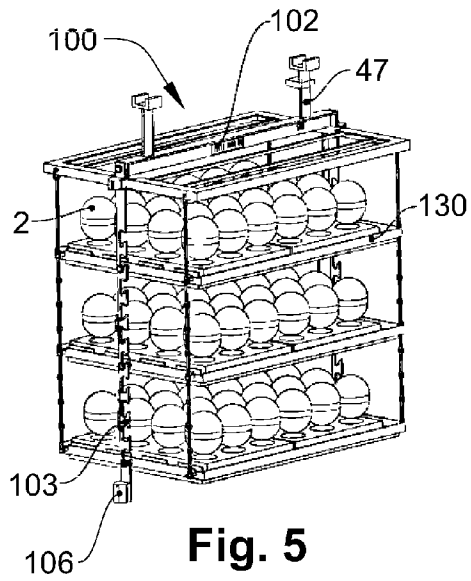
Fig. 2b



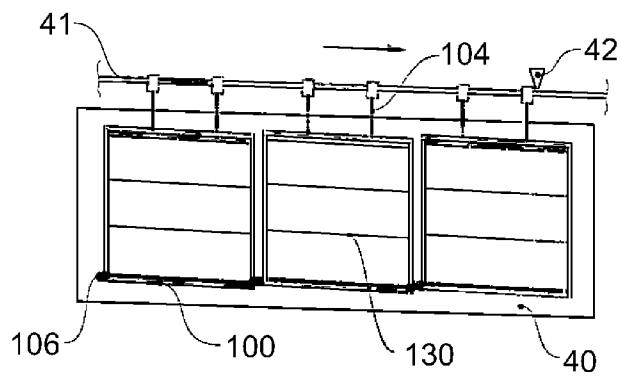
**Fig. 3**



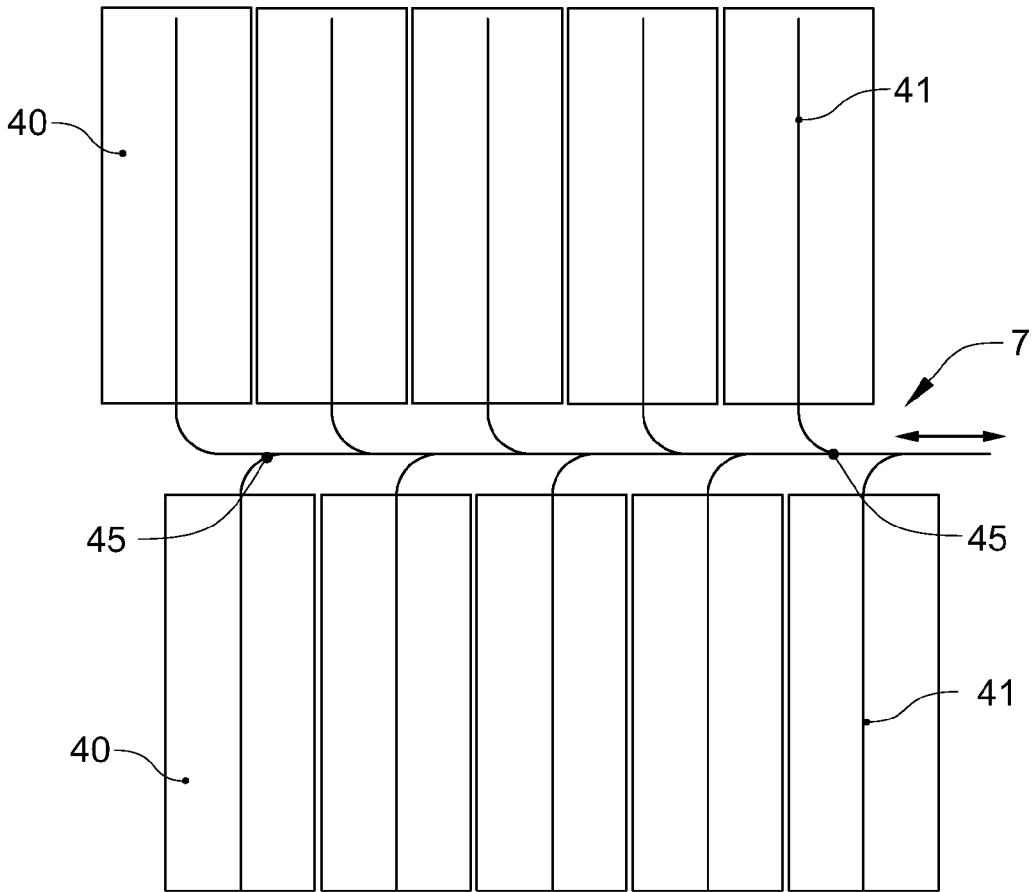
**Fig. 4**



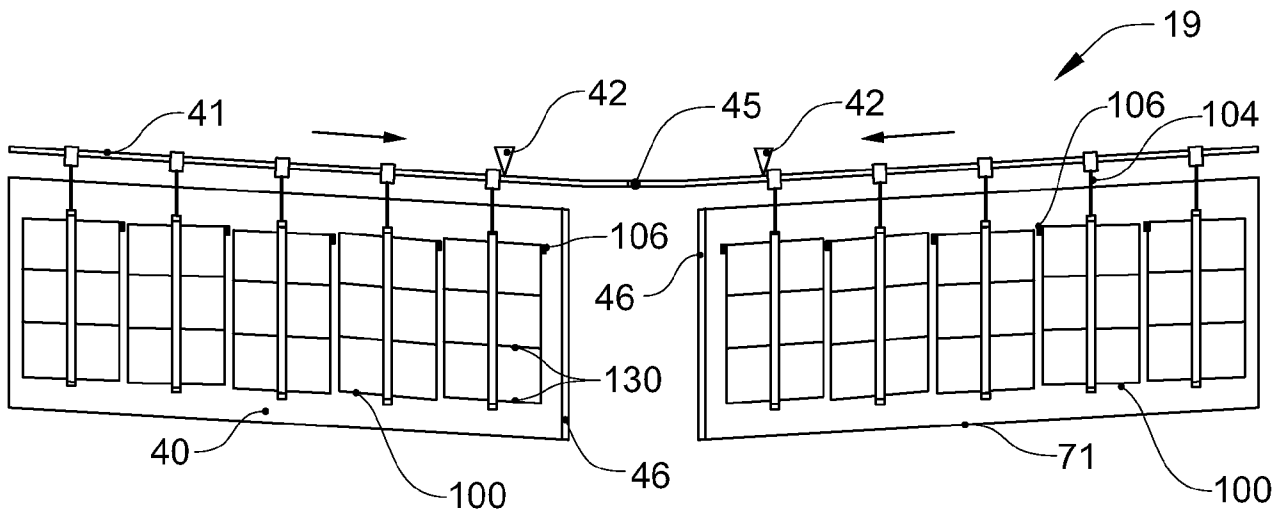
**Fig. 5**



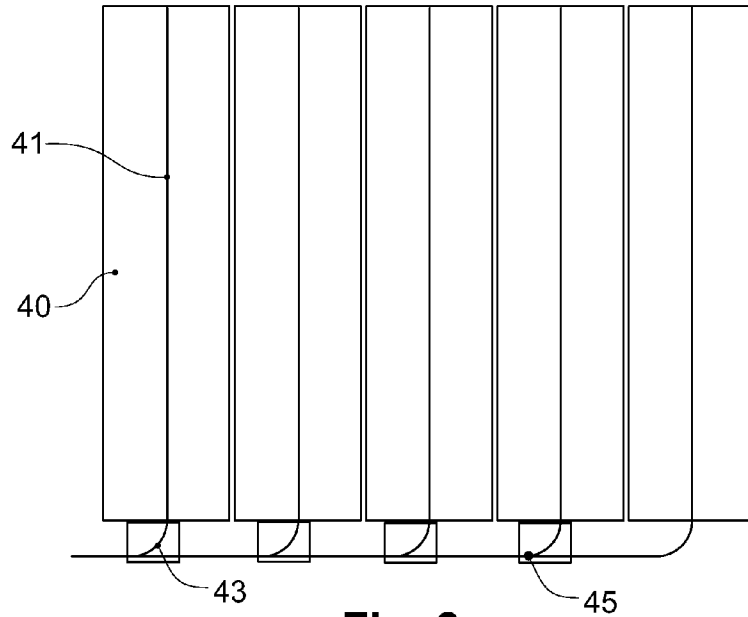
**Fig. 6**



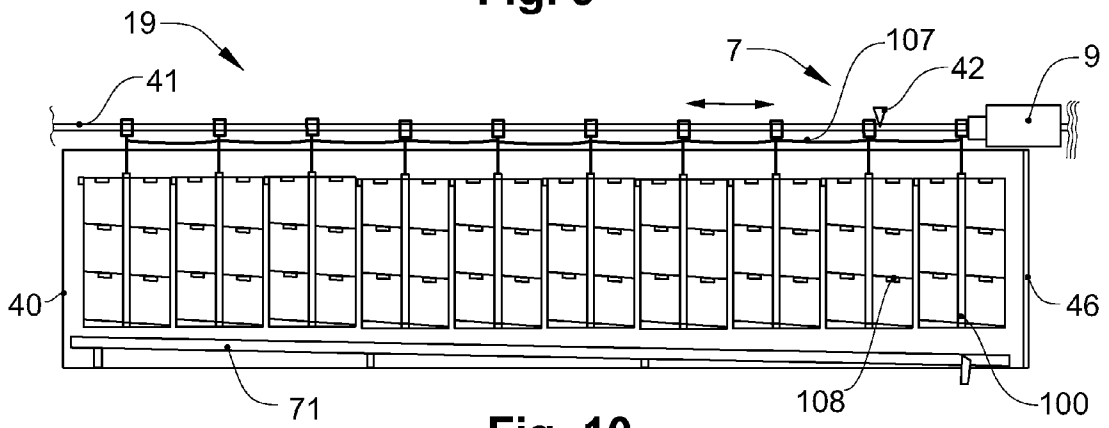
**Fig. 7**



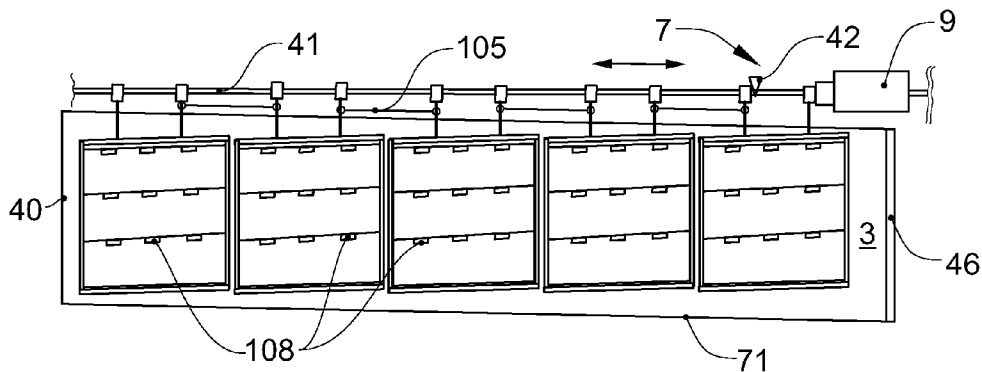
**Fig. 8**



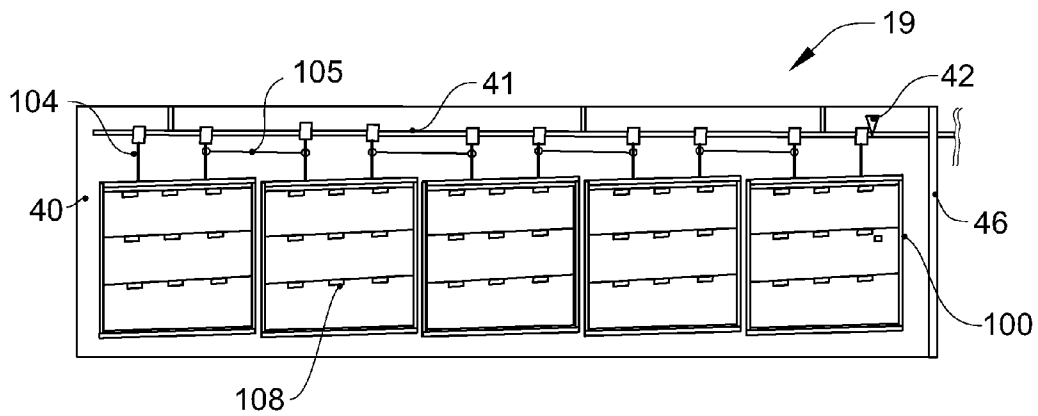
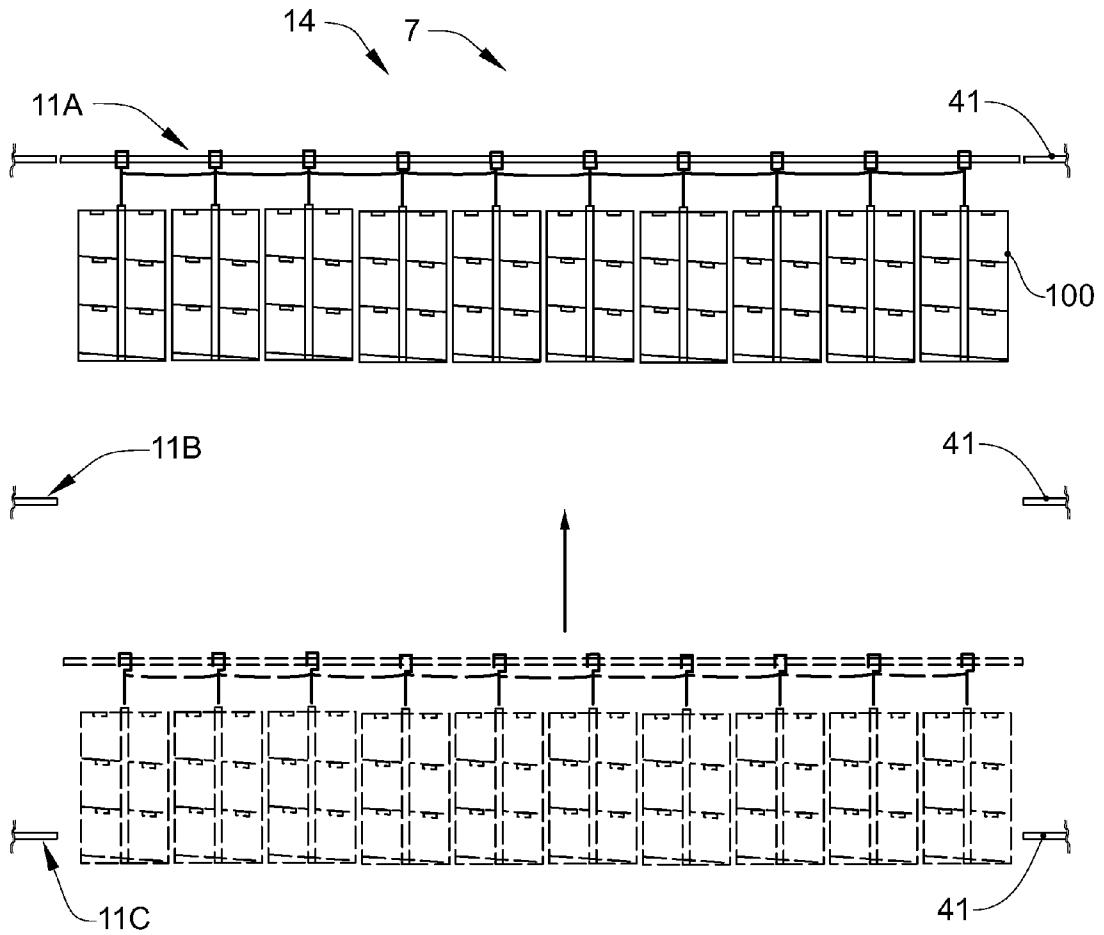
**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**



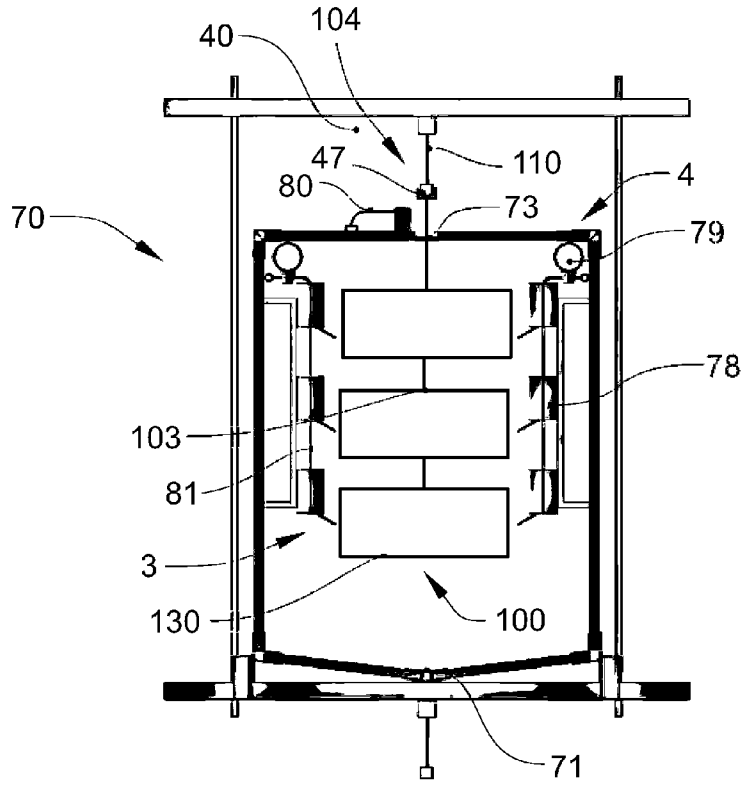


Fig. 14

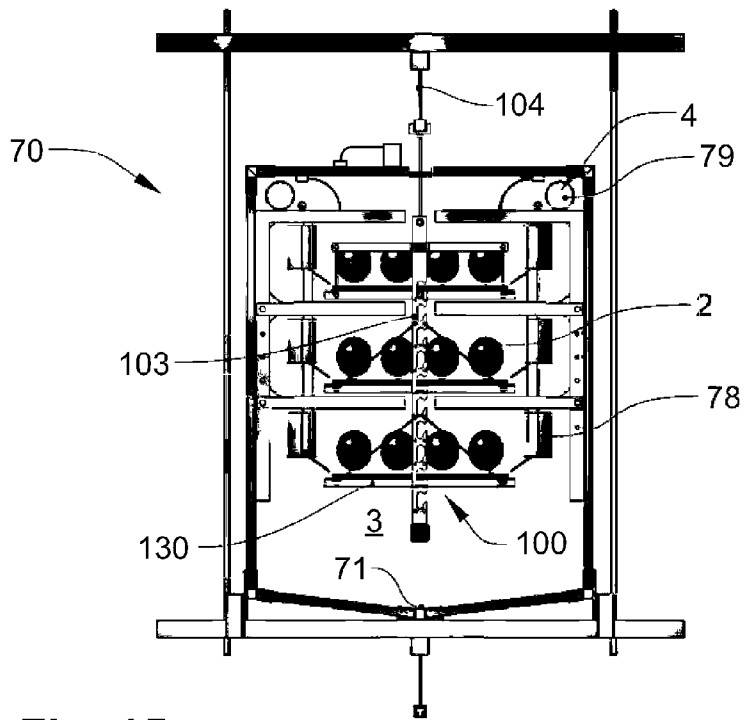


Fig. 15

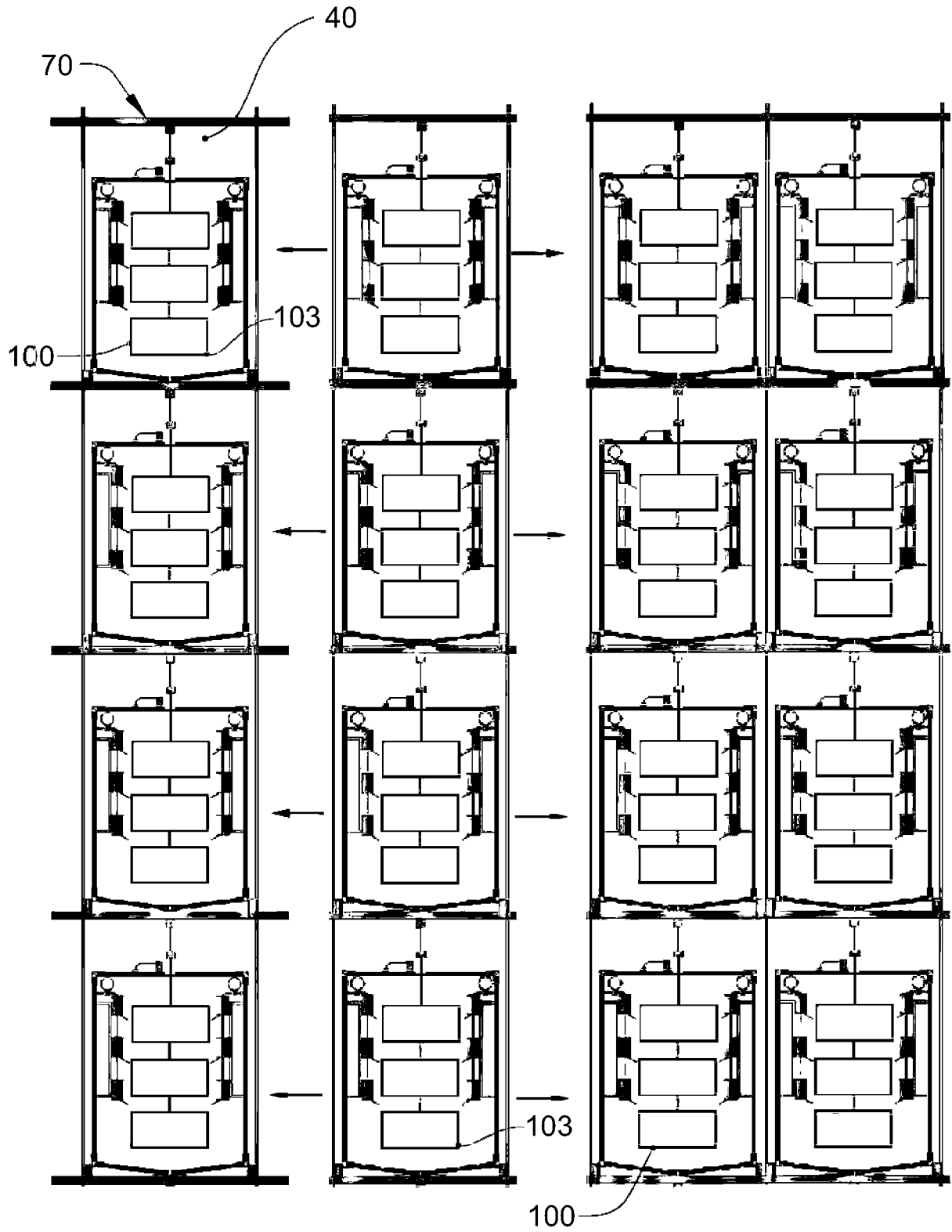


Fig. 16

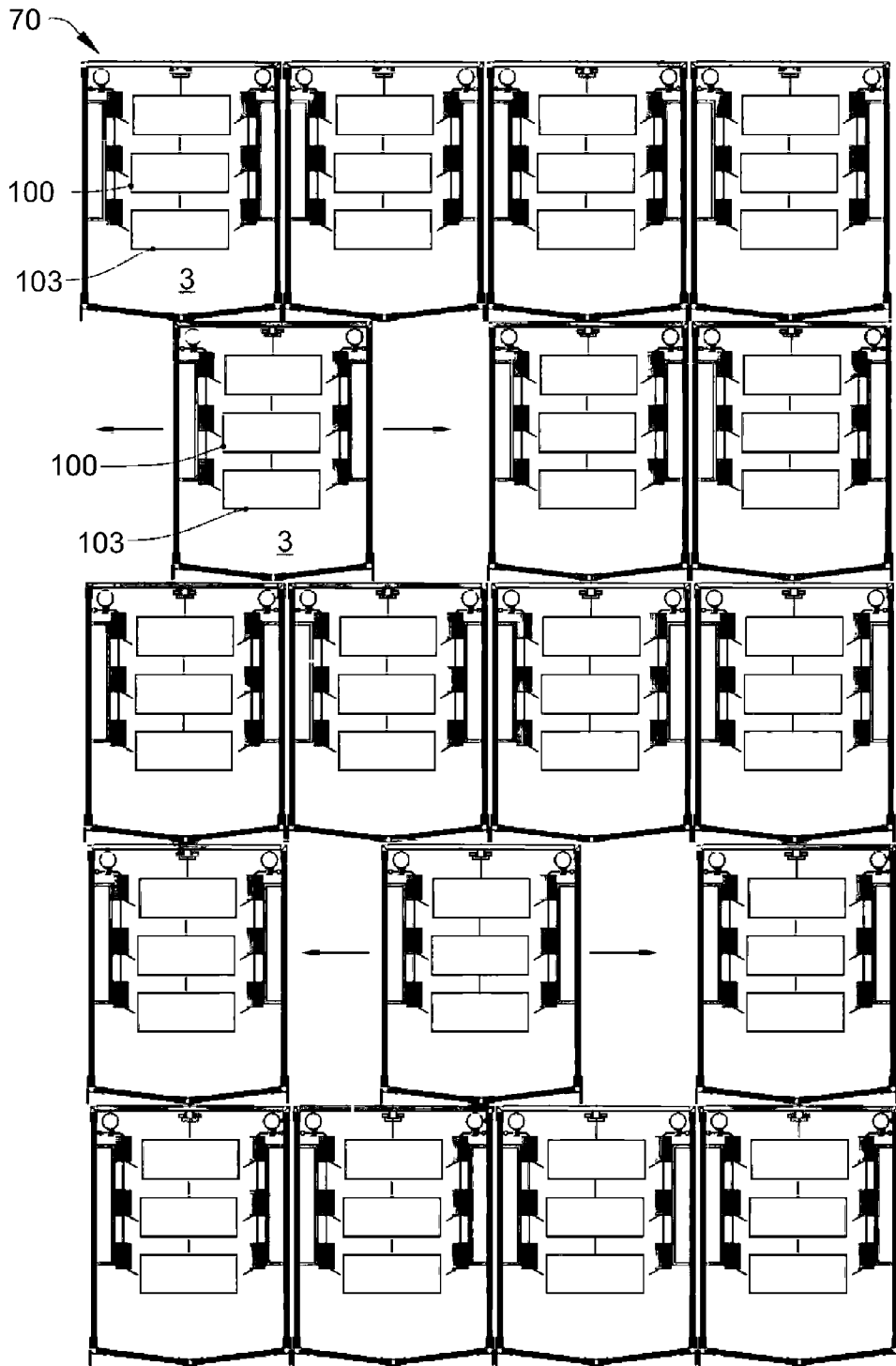


Fig. 17

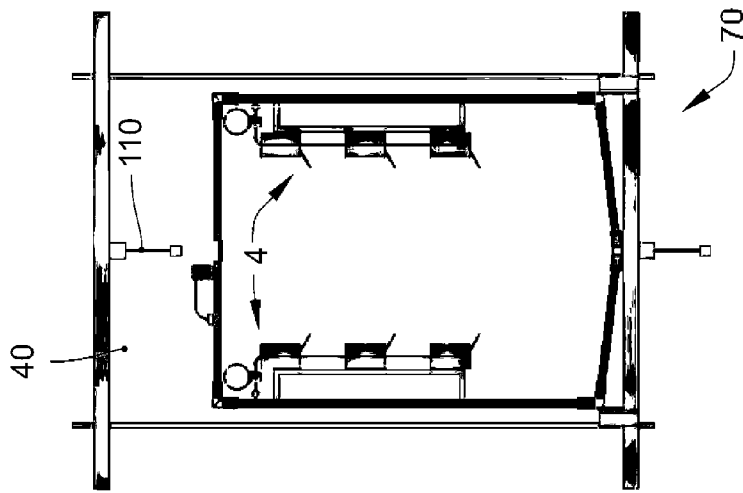


Fig. 18

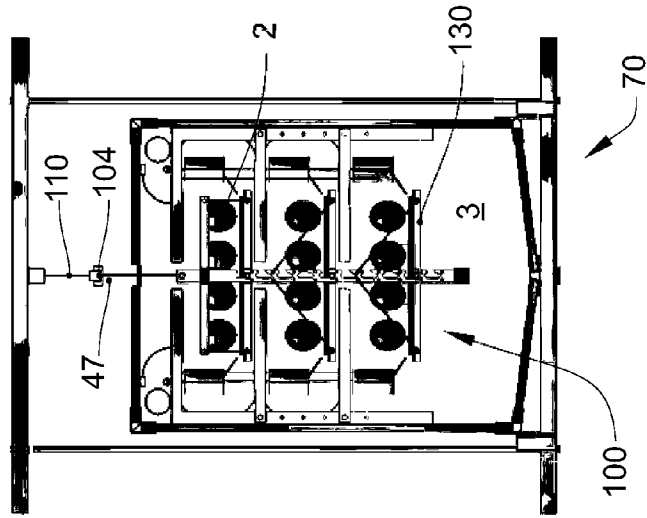


Fig. 19

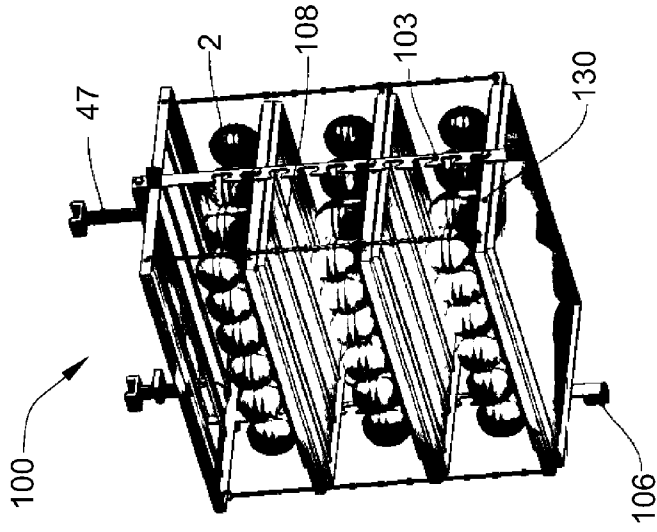


Fig. 20

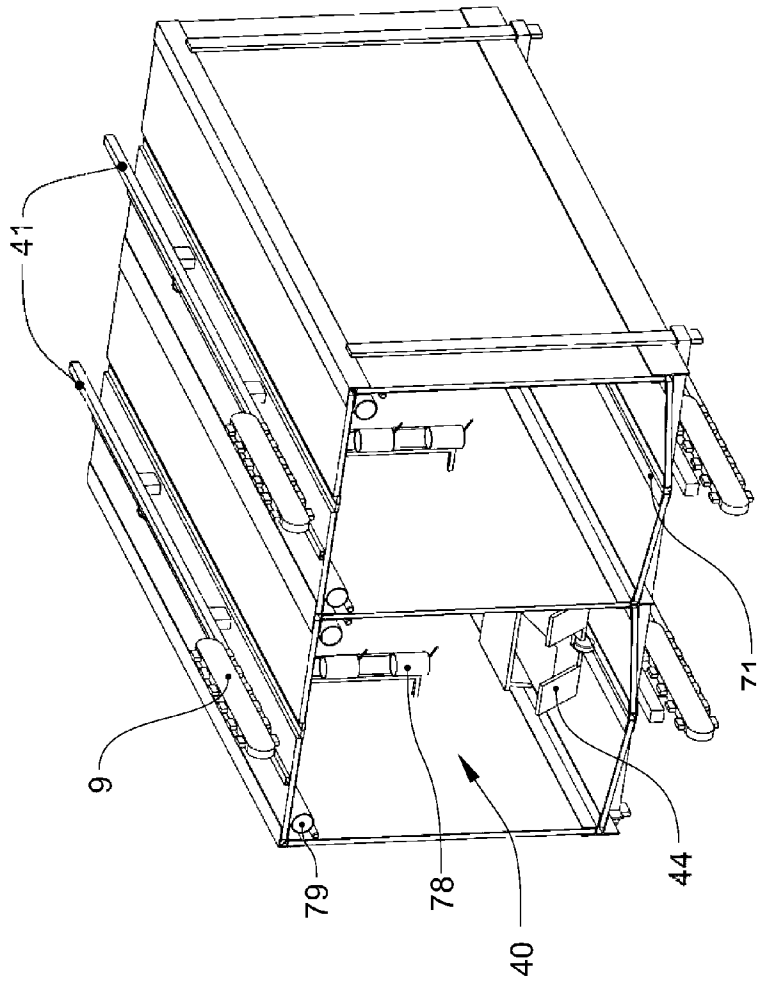


Fig. 21

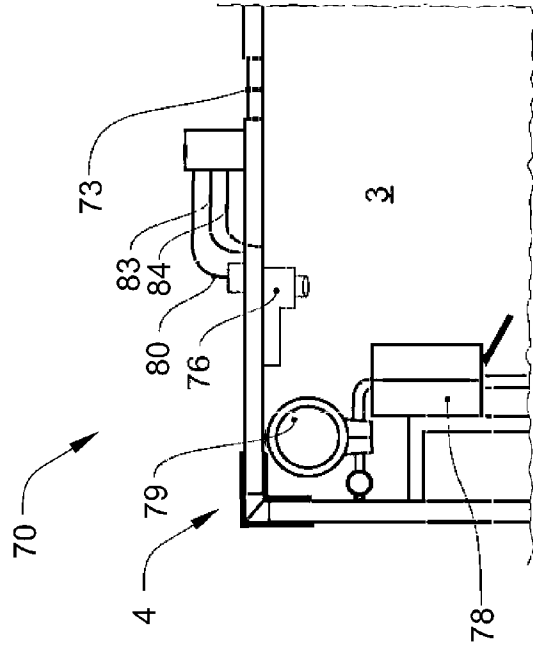


Fig. 22

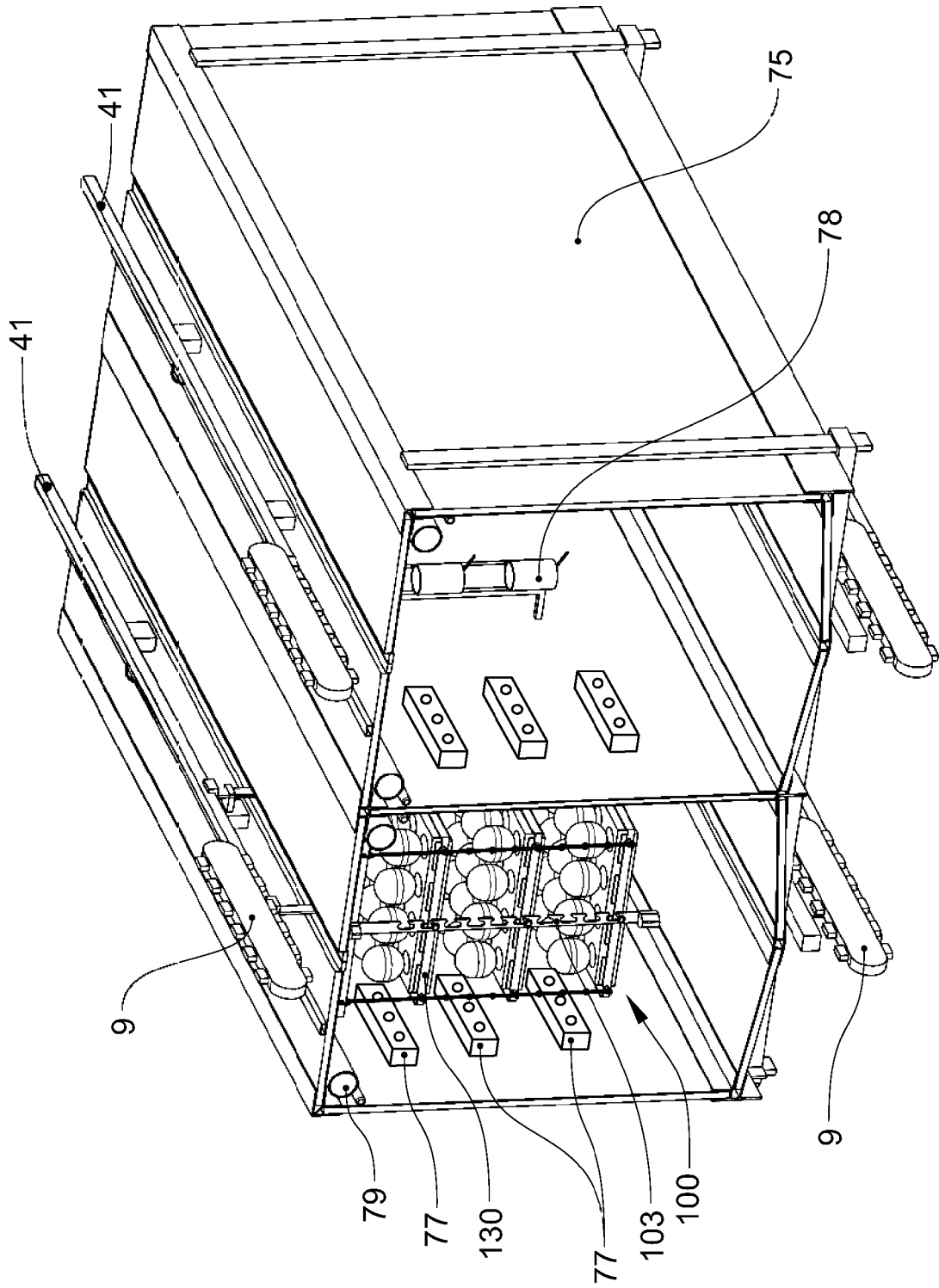


Fig. 23

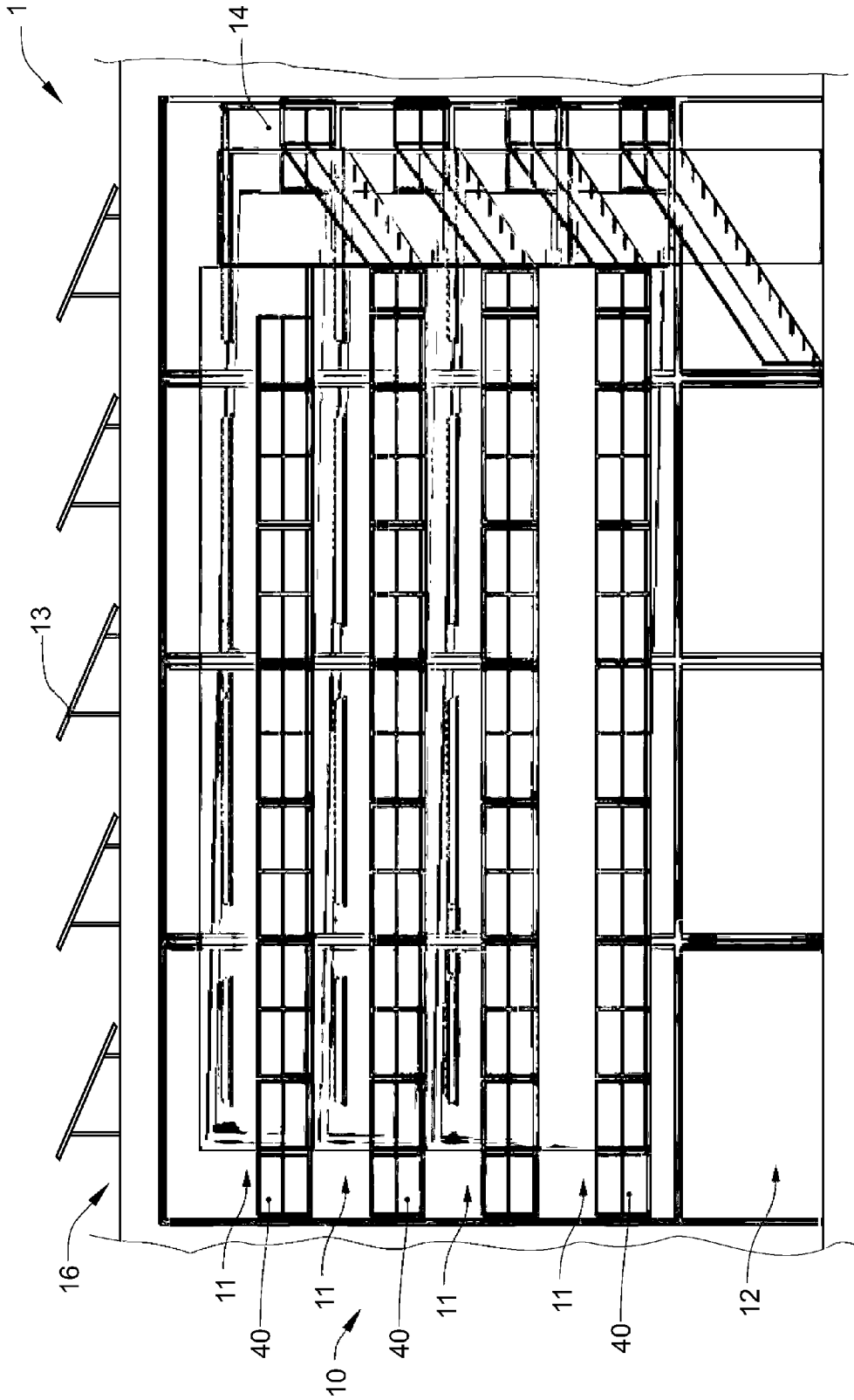


Fig. 24

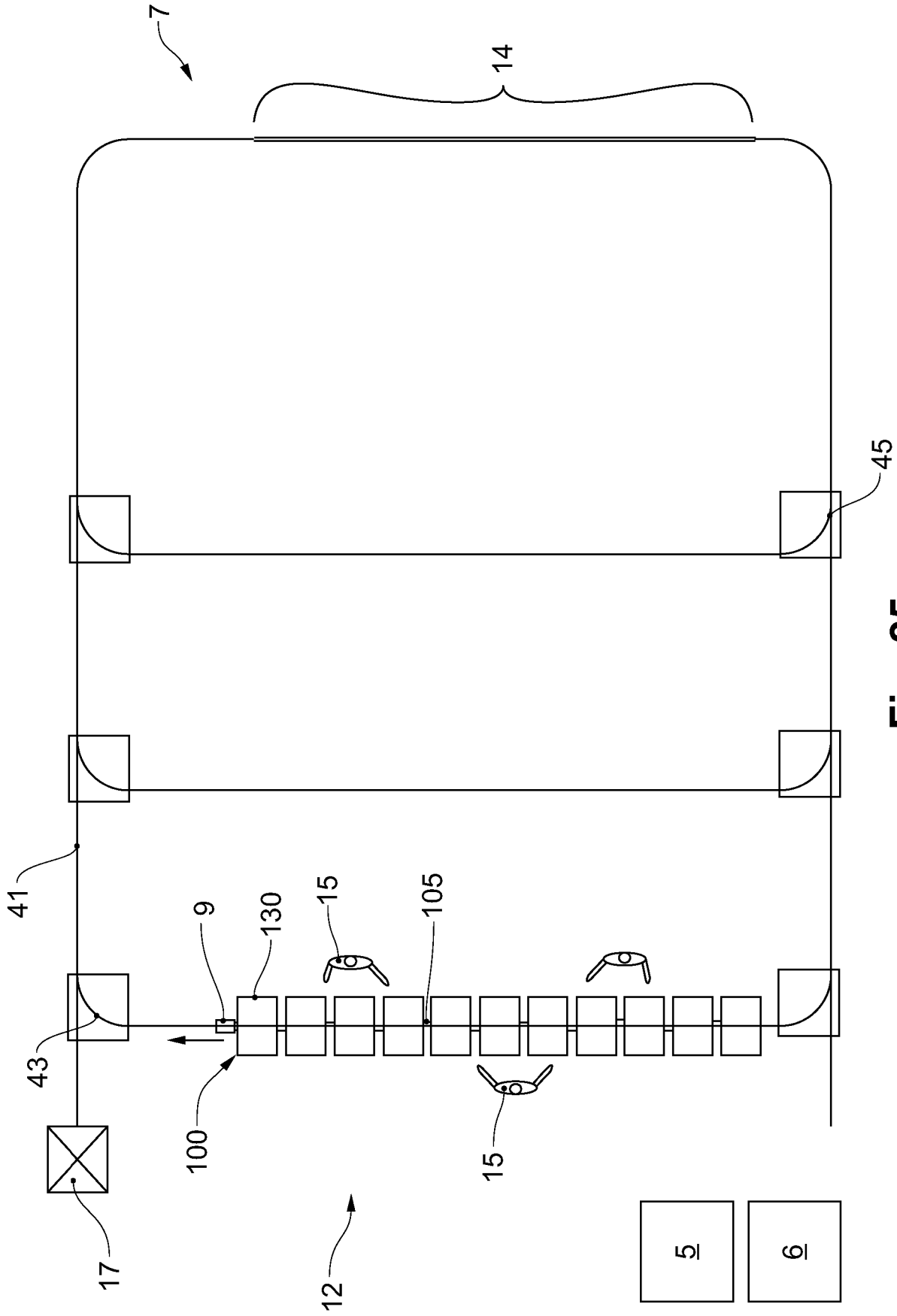


Fig. 25

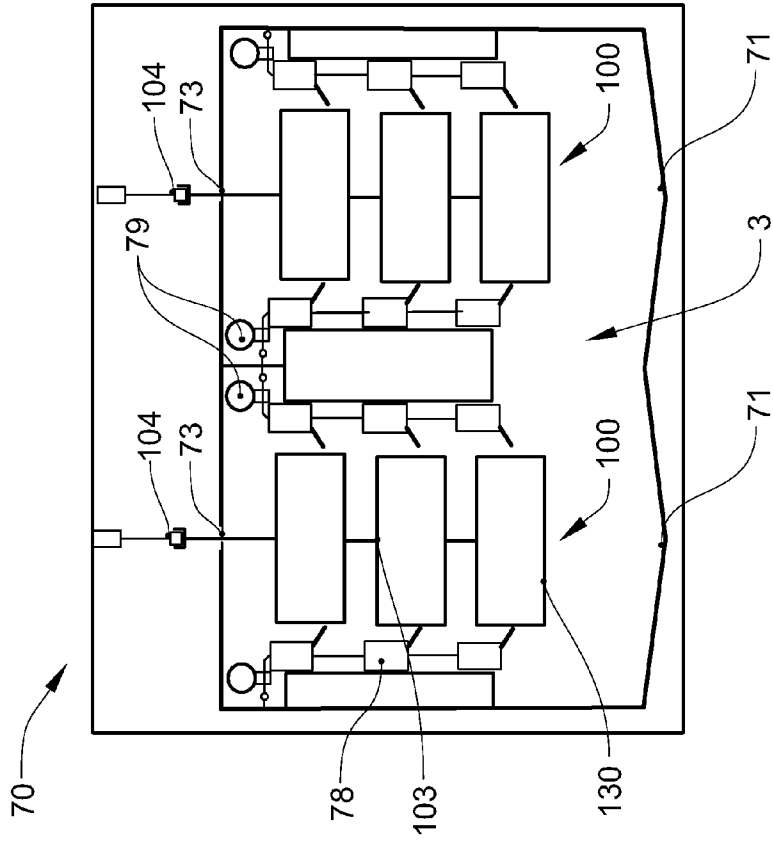


Fig. 27

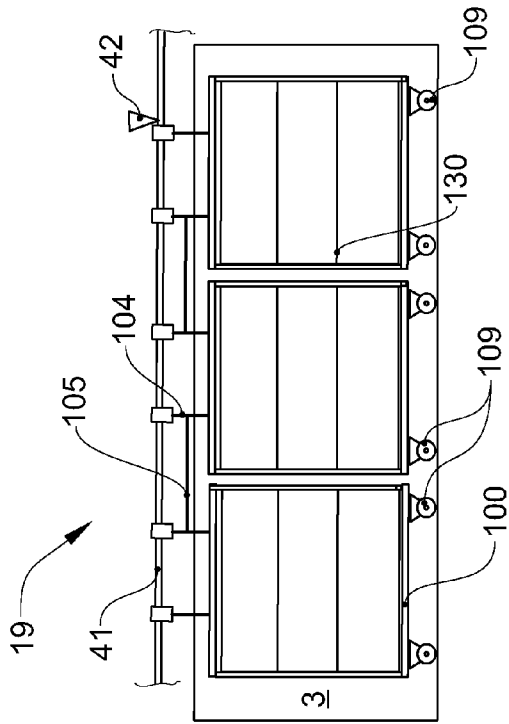
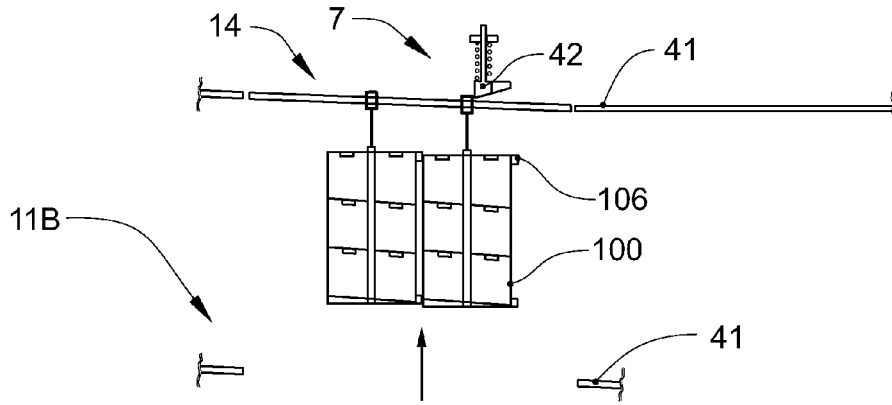
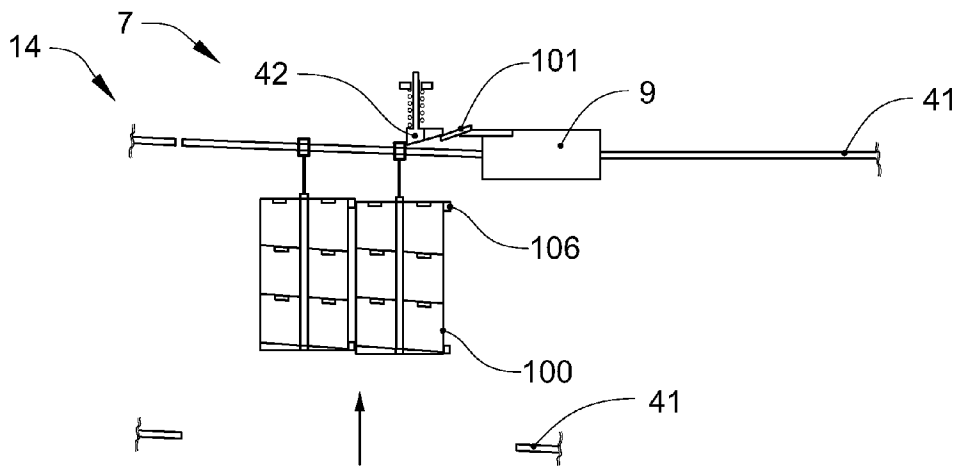


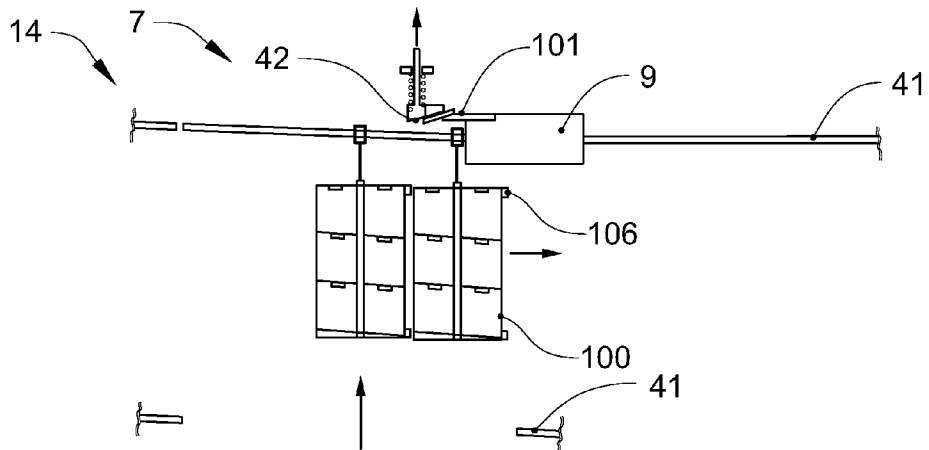
Fig. 26



**Fig. 29a**



**Fig. 29b**



**Fig. 29c**

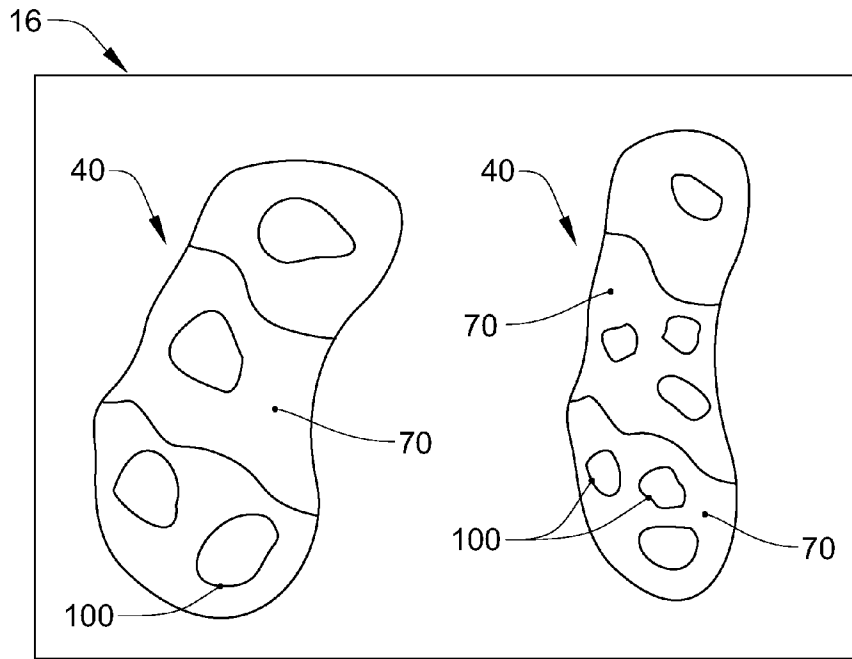


Fig. 28

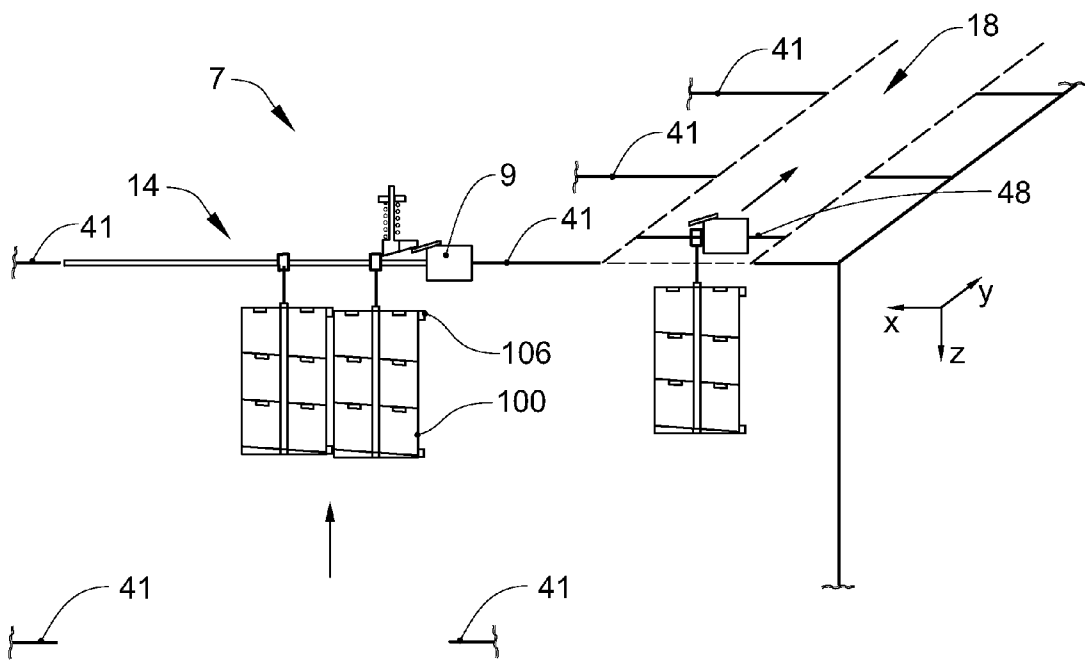
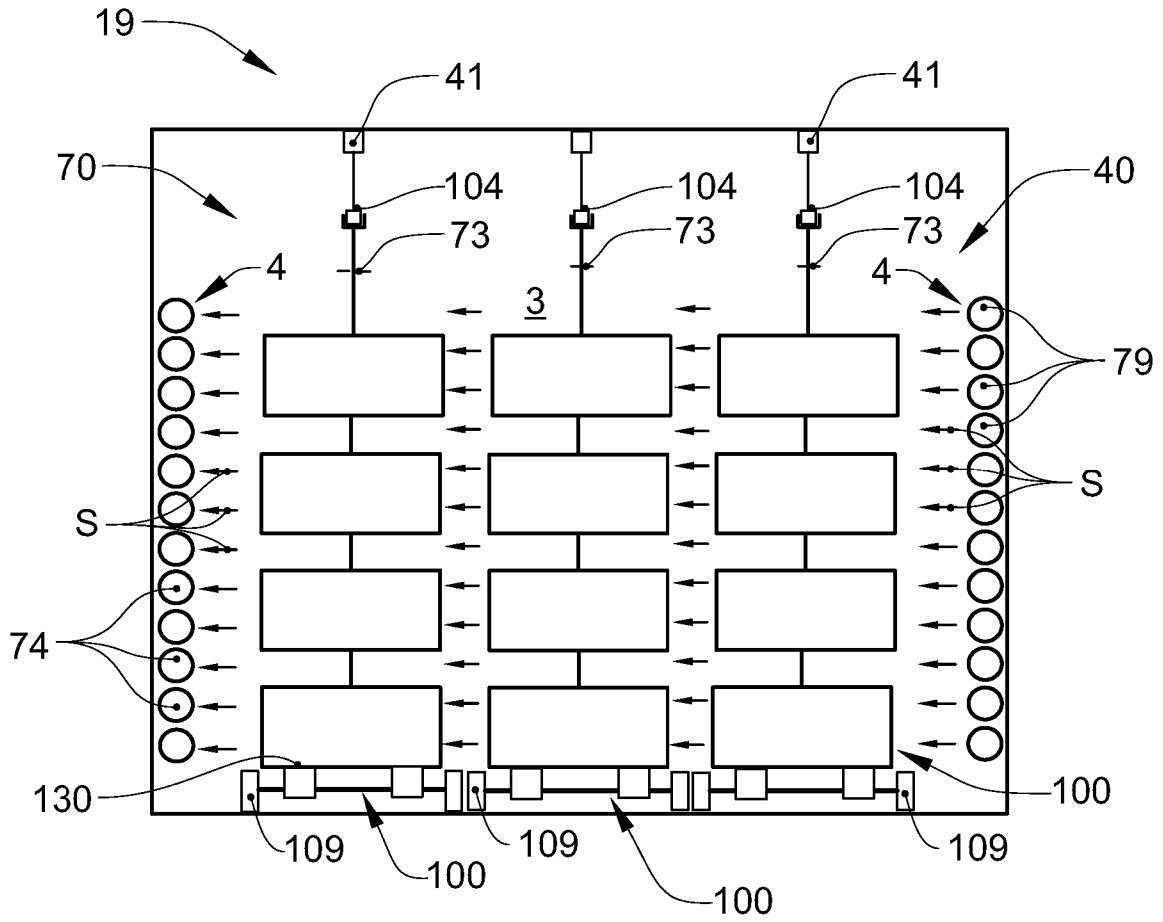


Fig. 30



**Fig. 31**

**RECHERCHENBERICHT ZUR  
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH00663/23

**Klassifikation der Anmeldung (IPC):**  
**A01G9/24, A01G9/14****Recherchierte Sachgebiete (IPC):**  
A01G**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(\*))

- 1 CH719014 B1 (CYRILL HIRTZ [CH]; CEDRIC HIRTZ [CH]; SIMON HIRTZ [CH]) 28.04.2023  
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 3 - 6, 8 - 12, 14, 15, 17 - 21, 23 - 31**  
 \* ganzes Dokument \*  
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **7, 22**  
 \* ganzes Dokument \*
- 2 US2019230876 A1 (LYSAA HOLDING AS [NO]) 01.08.2019  
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1 - 4, 10, 12, 14, 15, 17, 20 - 22, 24 - 29, 31**  
 \* [0007]; [0008]; [0016]; [0069]; [0081]; [0099]; [0129]; [0142]; Abbildungen 1, 2, 3, 14A, 14B, 20 \*
- 3 WO2020092503 A1 (MJNN LLC [US]) 07.05.2020  
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1 - 4, 12 - 21, 23 - 25, 27 - 29, 31**  
 \* [0009]; [0014]; [0016]; [0039] - [0042]; [0044]; [0052]; [0065]; Abbildungen 1, 3A, 3B, 5A, 5B, 8 \*
- 4 EP3257367 A1 (ITOH DENKI CO LTD [JP]) 20.12.2017  
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **7**  
 \* [0303]; [0304]; Abbildungen 24, 25 \*
- 5 DE102019122887 A1 (ZIVO ENG GMBH [DE]) 04.03.2021  
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **22**  
 \* [0052]; Abbildung 4 \*

**KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:**

|    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| X: | stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage                              | D: | wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt  |
| Y: | stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage                      | T: | der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  |
| A: | definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit      | E: | Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden |
| O: | nichtschriftliche Offenbarung  | L: | aus anderen Gründen angeführte Dokumente  |
| P: | wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht | &: | Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument   |

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Rechercheur:</b>                  | Christian Karl  |
| <b>Recherchebehörde, Ort:</b>        | Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern |
| <b>Abschlussdatum der Recherche:</b> | 14.12.2023  |

**FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE**

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

|                        |            |                   |            |
|------------------------|------------|-------------------|------------|
| <b>CH719014 B1</b>     | 28.04.2023 | CH719014 B1       | 28.04.2023 |
|                        |            | CH719014 B9       | 30.06.2023 |
| <b>US2019230876 A1</b> | 01.08.2019 | BR112020015542 A2 | 02.02.2021 |
|                        |            | CA3089934 A1      | 08.08.2019 |
|                        |            | KR20200127186 A   | 10.11.2020 |
|                        |            | WO2019150322 A1   | 08.08.2019 |
|                        |            | US2022061239 A1   | 03.03.2022 |
|                        |            | CN111836538 A     | 27.10.2020 |
|                        |            | CN111836538 B     | 02.09.2022 |
|                        |            | US2022078983 A1   | 17.03.2022 |
|                        |            | AU2019214538 A1   | 17.09.2020 |
|                        |            | SG11202007261RR A | 28.08.2020 |
|                        |            | US2019230876 A1   | 01.08.2019 |
|                        |            | US11172624 B2     | 16.11.2021 |
|                        |            | EP3745845 A1      | 09.12.2020 |
|                        |            | CN115443897 A     | 09.12.2022 |
|                        |            | JP2021511815 A    | 13.05.2021 |
|                        |            | JP7393338 B2      | 06.12.2023 |
|                        |            | RU2020128706 A    | 03.03.2022 |
|                        |            | ZA202005242 B     | 25.10.2023 |
| <b>WO2020092503 A1</b> | 07.05.2020 | JP2022505123 A    | 14.01.2022 |
|                        |            | EP3873189 A1      | 08.09.2021 |
|                        |            | CN112969364 A     | 15.06.2021 |
|                        |            | CN112969364 B     | 01.11.2022 |
|                        |            | AU2019369423 A1   | 20.05.2021 |
|                        |            | SG11202103280WW A | 28.05.2021 |
|                        |            | WO2020092503 A1   | 07.05.2020 |
|                        |            | CA3184681 A1      | 07.05.2020 |
|                        |            | KR20210058976 A   | 24.05.2021 |
|                        |            | KR102359885 B1    | 08.02.2022 |
|                        |            | CN115443898 A     | 09.12.2022 |
|                        |            | US2022000043 A1   | 06.01.2022 |
|                        |            | US11832569 B2     | 05.12.2023 |
|                        |            | CA3115140 A1      | 07.05.2020 |
|                        |            | CA3115140 C       | 15.08.2023 |
| <b>EP3257367 A1</b>    | 20.12.2017 | JP2019141082 A    | 29.08.2019 |
|                        |            | JP6865974 B2      | 28.04.2021 |
|                        |            | KR20170117420 A   | 23.10.2017 |
|                        |            | CN107249308 A     | 13.10.2017 |
|                        |            | JP2019115365 A    | 18.07.2019 |
|                        |            | JPWO2016129673 A1 | 24.11.2017 |
|                        |            | JP6876891 B2      | 02.06.2021 |
|                        |            | JPWO2016129674 A1 | 24.11.2017 |
|                        |            | JP6746056 B2      | 26.08.2020 |
|                        |            | US2018035624 A1   | 08.02.2018 |
|                        |            | WO2016129673 A1   | 18.08.2016 |

**CH 720 874 A1**

|                          |            |                   |            |
|--------------------------|------------|-------------------|------------|
|                          |            | EP3257367 A1      | 20.12.2017 |
|                          |            | EP3257367 A4      | 24.10.2018 |
|                          |            | WO2016129674 A1   | 18.08.2016 |
| <b>DE102019122887 A1</b> | 04.03.2021 | DE102019122887 A1 | 04.03.2021 |
|                          |            | WO2021037901 A1   | 04.03.2021 |