

19



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU505743

12

**BREVET D'INVENTION****B1**

21

N° de dépôt: LU505743

51

Int. Cl.:  
B65G 39/00

22

Date de dépôt: 11/12/2023

30

Priorité:

72

Inventeur(s):  
URIARTE Claudio – Allemagne, PETER Philipp –  
Allemagne

43

Date de mise à disposition du public: 11/06/2025

74

Mandataire(s):  
RCD PATENT – 52118 Herzogenrath (Allemagne)

47

Date de délivrance: 11/06/2025

73

Titulaire(s):  
CELLUMATION GMBH – 28357 Bremen (Allemagne)

54

**Vorrichtung zum omnidirektionalen Fördern von biegeschlaffen Förderguteinheiten.**

57

Die Erfindung betrifft ein Förderanlagenmodul (100) zum omnidirektionalen Fördern von Förderguteinheiten, insbesondere von biegeschlaffen Fördergütern wie Folienverpackungen, umfassend eine weitestgehend eckig ausgestaltete Trägerplatte (2), wobei die Trägerplatte (2) mit benachbarten Trägerplatten (2') von weiteren Modulen (110') oder mit einem Modulträger verbindbar ist, und mindestens ein durch einen Motor einzeln angetriebenes omnidirektionales Förderrad (3), wobei die Trägerplatte (2) einen Ausschnitt (4) aufweist, durch den das Förderrad (3) nach oben über die durch die Trägerplatte (2) gebildete Förderebene (B) mit einer Höhe h herausragt, wobei eine Mehrzahl von Förderanlagenmodulen (100) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass sie zusammenwirkend eine Bewegung von Förderguteinheiten in jede beliebige Richtung oberhalb der Förderebene (B) ausführen können, wobei die Trägerplatte (2) im Randbereich des Ausschnitts (4) eine Erhebung (5) aufweist, die bezogen auf den Ausschnitt (4) umlaufend ausgebildet ist und die derart in ihrer Höhe d, in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte (2) als Fußpunkt und der Oberkante (6) der Erhebung (5) als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass  $d < h$  ist, sowie eine entsprechende Förderanlage (110) und ein Kranzbauteil (8) zur Ausbildung einer Erhebung (5) gemäß der Erfindung.

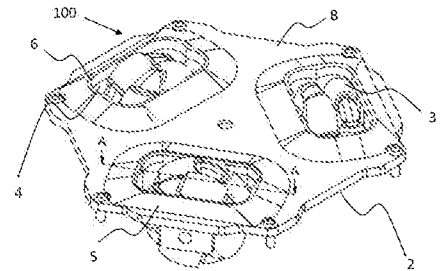


FIG. 1

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-1-

---

## Vorrichtung zum omnidirektionalen Fördern von biegeschlaffen Förderguteinheiten

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum omnidirektionalen Fördern insbesondere von  
5 biegeschlaffen Förderguteinheiten in Produktionsumgebungen und in der Logistik.

### Hintergrund

Gerade mit dem weiter zunehmenden online und Versandhandel und mit der zunehmenden  
Bedeutung von global voneinander abhängigen Lieferketten sind die Logistik und damit die  
10 Förderung von Paketen, Beuteln, Versandtüten und anderen Fördergütern eine  
hochtechnisierte und komplexe Aufgabe. Ein wesentlicher Bestandteil dieser  
Materialflusssysteme sind daher moderne Förderanlagen. Eine Förderanlage setzt sich im  
Allgemeinen zusammen aus einer Pluralität von unterschiedlichen Fördereinrichtungen, die  
zusammenwirkend angeschlossen werden. Diese Fördereinrichtungen sind im Normalfall um  
15 ein Vielfaches größer als ein zu förderndes Objekt, wie beispielsweise ein Förderband mit  
Endlosbändern oder ein angetriebener Rollenförderer, auf die eine Vielzahl von Objekten  
gleichzeitig platziert und gefördert werden können.

Um eine bessere Variabilität bei hoher Fördergeschwindigkeit erzielen zu können, wurden  
20 Förderanlagen entwickelt, die die Fördergüter in verschiedene Richtungen fördern können und  
die zudem in der Lage sind, die Fördergüter zu drehen. Solche Förderanlagen werden auch  
omnidirektionale Förderer genannt. Ein Beispiel für eine solche Förderanlage, die entweder  
als großer Fördertisch oder als modulare, aus im Verhältnis zum üblichen Fördergut kleinen  
Fördereinheiten aufgebaute, Förderanlage aufgebaut ist, ist aus der DE 102012014181 A1  
25 bekannt. Ein zentraler Bestandteil solcher omnidirektionalen Förderanlagen sind die als  
Transporteinheiten fungierenden, einzeln antreibbaren omnidirektionalen Förderräder, auch  
Allseitenräder genannt. Bei Allseitenrädern (auch omnidirektionales Rad oder Omniwheel)  
besteht die Lauffläche des Rades aus Rollen- bzw. Tonnenkörpern, deren Drehachsen in  
einem Winkel zur Drehachse des Hauptrades liegen. Dies erlaubt eine reibungsarme  
30 Relativbewegung des Rades in axialer Richtung. Meist sind die Rollen im rechten Winkel zur  
Drehachse des Hauptrades angeordnet wie in US 3789947 A beschrieben, es gibt aber auch

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-2-

Räder, die die Rollen in einem 45° Winkel angeordnet haben (auch Mecanum Räder genannt). Die omnidirektionalen Förderräder weisen daher im Gegensatz zu vergleichbaren Fördereinheiten wie Kugeln oder Gurten keine einheitliche, glatte Oberfläche auf. Vielmehr weisen sie sich im Betrieb gegeneinander bewegende Elemente, nämlich die Rollenkörper auf dem Trägerrad, auf. Diese Konstruktion hat bei Fördergütern mit biegefesten, eher steifen Böden bzw. Wänden wie zum Beispiel Kartonverpackungen, Trays oder festen Plastikverpackungen eine sehr gute Förderwirkung. Die Allseitenräder sind üblicherweise in Ausschnitten einer Trägerplatte eingelassen oder auf einem offenen Rahmen/Gestell montiert, so dass sie aus der Ebene der Trägerplatte bzw. des Rahmens/Gestells herausstehen. Meist liegt die Drehachse des Allseitenrads unterhalb der Förderebene. Die Ausschnitte müssen in ihrer Dimensionierung so gewählt werden, dass die Förderräder freilaufen können und ein Ein- und Ausbau ohne großen Aufwand ermöglicht ist. Dadurch ist es unerlässlich, dass ein Abstand bzw. Spalt zwischen dem Rahmen/Gestell bzw. zwischen dem Rand des Ausschnitts und dem Förderrad vorhanden ist.

15

Diese Konstruktion hat sich als sehr effizient und durchsatzstark erwiesen für Fördergüter mit flachem, weitestgehend biegesteifem Unterboden. Als gelegentlich problematisch haben sich solche Konstruktionen der Allseitenförderräder jedoch für biegeschlaffe Verpackungen wie Versandtaschen oder Versandbeutel, insbesondere für dünnwandige Folientüten, gezeigt. Solche Verpackungen werden in der modernen Logistik immer mehr eingesetzt, da sie ein geringes Eigengewicht aufweisen und zudem eine deutlich bessere Raumausbeute im Verhältnis zum transportierten Gut haben. Zudem lassen sich die biegeschlaffen Verpackungen dichter stapeln. Die Probleme treten vor Allem im Hinblick auf die nachfolgend geschilderten Aspekte der omnidirektionalen Förderanlagen auf. Einerseits kann bei dem Fördern von biegeschlaffen Verpackungen mit omnidirektionalen Förderanlagen das Problem auftreten, dass keine ausreichenden Antriebskräfte von den Förderrädern auf die sehr biegsamen Fördergüter übertragen werden, wenn die Kontaktfläche der gleichzeitig anliegenden Förderräder zu klein wird im Verhältnis zur Gesamtfläche der Verpackung.

Andererseits können die biegsamen Verpackungen in die Fördertechnik eingezogen und dort verhakt oder verschränkt werden. Dies gilt sowohl für den Spalt zwischen Trägerplatte und Förderrad als auch, untergeordnet, für die sich relativ zum Hauptförderrad bewegenden Rollen bzw. Tonnenkörper des Förderrads selbst. Da die biegeschlaffen Verpackungen auf der Trägerplatte nicht immer eine stabile Form beibehalten sondern auch Knicke oder Falten aufweisen, geschieht ein solches Verhaken nicht nur im Bereich der Verpackungsenden

30

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-3-

sondern kann auch in zentralen Bereichen des Förderguts auftreten. Dies führt jedoch in den allermeisten Fällen zu einem erzwungenen Stopp der Förderanlage und die eingezogenen Versandtüten müssen händisch gelöst werden.

- 5 Es hat mehrere Ansätze gegeben, diese Probleme zu lösen. Ein erster Ansatz wäre es, den Spalt zwischen dem omnidirektionalen Förderrad und der Trägerplatte zu verkleinern. In dieser Hinsicht müssten Nachteile im Hinblick auf die Montierbarkeit und den Service der Förderräder in Kauf genommen werden. Es hat sich bei Versuchen jedoch herausgestellt, dass sich eine solche Maßnahme sogar als hinderlich herausgestellt hat und die Versandtüten vermehrt  
10 eingezogen wurden, da sie sich noch schneller im restlichen, kleiner dimensionierten Spalt verhaken.

- Ein anderer Ansatz zur angeblichen Lösung des Problems wird in der CN 110683311 A beschrieben. In der Trägerplatte sind freilaufende, nicht angetriebene Stützkugeln  
15 vorgesehen, die eine leichtere Beweglichkeit der Tüten quasi über den Spalt der Förderräder hinweg bieten sollen. Diese Anordnung von Stützkugeln, jedoch ohne einen Effekt für Versandtüten zu erwähnen, ist auch bereits in der DE 102012014181 A1 beschrieben. Bei Testversuchen hat sich dieser Ansatz jedoch ebenfalls als nicht erfolgreich herausgestellt. Die biegeschlaffen Versandtüten wurden in gleichem Maße eingezogen und verhaken sich wie  
20 bei einer Förderanlage, die die passiven Stützkugeln nicht aufweist.

#### Aufgabe

- Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung eine Vorrichtung bereitzustellen, die es ermöglicht,  
25 auch biegeschlaffe Förderguteinheiten mit einer omnidirektionalen Fördereinrichtung effizient zu transportieren, wobei die Vorteile der omnidirektionalen Förderanlagen, wie die Eigenschaft Verpackungen gleichzeitig in eine Richtung zu fördern und drehen zu können, verschiedene Verpackungen gezielt in unterschiedliche Richtungen zu fördern, einen sehr hohen Durchsatz bei äußerst geringem eigenen Raumbedarf zu ermöglichen, weiterhin beibehalten werden  
30 können.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-4-

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und der ausführlichen Beschreibung.

- 5 Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Förderanlagenmodul zum omnidirektionalen Fördern von Förderguteinheiten umfassend eine weitestgehend eckig ausgestaltete Trägerplatte, wobei die Trägerplatte mit benachbarten Trägerplatten von weiteren Modulen oder mit einem Modulträger verbindbar ist, und mindestens ein durch einen Motor einzeln angetriebenes omnidirektionales Förderrad, wobei die Trägerplatte einen Ausschnitt aufweist,
- 10 durch den das Förderrad nach oben über die durch die Trägerplatte gebildete Förderebene B mit einer Höhe  $h$  herausragt, wobei eine Mehrzahl von Förderanlagenmodulen derart ausgebildet und angeordnet ist, dass sie zusammenwirkend eine Bewegung von Förderguteinheiten in jede beliebige Richtung oberhalb der Förderebene B ausführen können.
- Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Trägerplatte im Randbereich des Ausschnitts eine
- 15 Erhebung aufweist, die bezogen auf den Ausschnitt umlaufend ausgebildet ist und die derart in ihrer Höhe  $d$ , in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte als Fußpunkt und der Oberkante der Erhebung als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass  $d < h$  ist.

- Insbesondere handelt es sich um eine Vorrichtung zum Fördern von biegeschlaffen
- 20 Fördergütern wie beispielsweise Versandtüten, Polybags, Paperbags, gepolsterte Versandumschläge, Folienbeutel und vor Allem folienverpackten Textilien, welche häufig mit besonders dünnwandigen Folien umverpackt werden. Die Vorrichtung umfasst eine Trägerplatte, welche einerseits als Rahmen und Befestigungselement für die Motoren, Steuer- und Kommunikationselemente, Stromzufuhr und Förderrad bzw. Förderräder dient und
- 25 andererseits eine ebene Auflagefläche für die Förderguteinheiten darstellt. Die Trägerplatten von mehreren Modulen können zusammen als großformatiger Tisch ausgebildet sein und in ihrer Länge und Breite die gesamte omnidirektionale Förderanlage überspannen. Gleichmaßen kann die Trägerplatte auch im Verhältnis zu den üblichen Versandtütengrößen kleiner dimensioniert sein und zum Beispiel nur ein, zwei, drei oder vier oder eine Mehrzahl
- 30 Förderräder umfassen. In einem solchen Fall wird die gesamte Förderanlage aus einer Vielzahl solcher Einheiten oder Module zusammengesetzt.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-5-

Die Trägerplatte ist bevorzugt weitestgehend eckig ausgebildet. Damit ist im Sinne der Erfindung insbesondere die übergeordnete Geometrie der Außenkanten der Trägerplatte charakterisiert, wobei Aussparungen, Vorsprünge oder andere Abweichungen im Bereich der Außenkanten unberücksichtigt bleiben. Beispiele für geeignete eckige Geometrien sind

5 dreieckig, rechteckig, fünfeckig oder sechseckig.

Dies hat den Vorteil, dass sich eine solche Geometrie leichter in eine Gesamtanlage integrieren lässt, beispielsweise im Hinblick auf die Anbindung von Zuführungen und Abführungen der Förderguteinheiten. Im Fall einer kleindimensionierten Trägerplatte für einen

10 modularen Aufbau der Gesamtförderanlage dient eine weitestgehend eckig ausgebildete Trägerplatte insbesondere dazu, eine möglichst ebene Förderebene zusammen mit den Trägerplatten der benachbarten Module herzustellen. Daher bietet sich für die Geometrie der Trägerplatte insbesondere eine solche an, mit denen eine Fläche durch Anlegen der Nachbarplatte ohne Unterbrechungen gut auszubilden ist, wie beispielsweise eine dreieckige,

15 viereckige, fünfeckige oder sechseckige Geometrie. Die Trägerplatte kann bevorzugt aus Metall oder Kunststoff hergestellt sein. Insbesondere bevorzugt ist sie aus einem biegefesten Metallblech gefertigt.

Die Trägerplatte ist mit benachbarten Trägerplatten von weiteren Modulen und/oder mit einem

20 Modulträger verbindbar, so dass eine omnidirektional fördernde Anlage gebildet wird. Die Oberfläche der Trägerplatte bildet die Förderebene B aus, auf der die Förderguteinheiten bewegt und gefördert werden.

Insbesondere im Falle einer Trägerplatte für einen modularen Aufbau der Förderanlage, bei

25 dem ein Modul zwischen zwei und vier, bevorzugt drei, Förderräder aufweist, umfasst die Trägerplatte im Bereich ihrer Flanken Verbindungseinrichtungen zur Verbindung mit benachbarten Modulen. Diese können als Steckverbindungseinrichtungen, Schraubverbindungseinrichtungen, Vorsprünge oder Schraublöcher für Verbindungsstücke vorgesehen sein, , insbesondere können die Verbindungseinrichtungen derart ausgeführt sein,

30 dass sie eine versehentliche nicht zugelassene Ausrichtung verhindern, mit beispielsweise komplementären Vorsprüngen zwischen Flanken einer ersten und einer zweiten Trägerplatte, indem die ersten und zweiten Vorsprünge insbesondere invers zueinander ausgebildet sind und dadurch einen Formschluss vorgeben.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-6-

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst weiter mindestens ein durch einen Motor einzeln angetriebenes omnidirektionales Förderrad. Ein omnidirektionales Förderrad ist eine spezielle Art von Rad, das in der Lage ist, sich in alle Richtungen einer Ebene zu bewegen. Es besteht aus mehreren kleinen Rollenkörpern, die in einem bestimmten Muster auf einem angetriebenen Trägerrad angeordnet sind, um eine 360-Grad-Bewegung in einer Ebene zu ermöglichen. Diese Art von Rad wird häufig in der Robotik und im Materialtransport verwendet, da es eine hohe Manövrierfähigkeit bietet und es ermöglicht, sich in engen Räumen zu bewegen oder Kurven leicht zu nehmen. Es ist wichtig zu beachten, dass die genaue Konstruktion und Funktionsweise eines omnidirektionalen Förderrads je nach Anwendung variieren kann. Als Beispiele für omnidirektionale Förderräder sind insbesondere Allseitenräder, auch Omniwheel genannt, vor Allem Doppelallseitenräder, und Mecanumräder zu nennen. Bevorzugt ist ein omnidirektionales Förderrad ein Doppelallseitenrad, insbesondere bevorzugt ein sogenanntes Omniwheel, oder ein Mehrfachallseitenrad. Das omnidirektionale Förderrad ist bevorzugt keine Kugel oder Walze mit glatter oder geschlossener Oberfläche. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass jedes omnidirektionale Förderrad durch einen eigenen Antriebsmotor angetrieben wird. Hierdurch können die Förderräder eines Moduls und/oder die Förderräder von benachbarten Modulen derart unterschiedlich oder gleich angetrieben werden, dass sich eine freie Beweglichkeit der Fördergüter in der Förderebene bzw. oberhalb der Förderebene ergibt.

Die Trägerplatte weist einen Ausschnitt auf, durch den das Förderrad nach oben über die durch die Trägerplatte gebildete Förderebene B mit einer Höhe h herausragt. Die Höhe h wird dabei im Sinne der Erfindung gemessen als Abstand zwischen der Oberfläche der Trägerplatte als Fußpunkt und der Oberkante bzw. des höchsten Punkts des Förderrads als Kopfpunkt.

Die Trägerplatte weist im Randbereich des Ausschnitts eine Erhebung auf, die bezogen auf den Ausschnitt umlaufend ausgebildet ist und die derart in ihrer Höhe d, in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte als Fußpunkt und der Oberkante der Erhebung als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass  $d < h$  ist.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-7-

Eine Erhebung im Sinne der vorliegenden Erfindung bezieht sich auf eine erhöhte oder herausragende Struktur oder Fläche auf der Oberfläche der Trägerplatte. Die Erhebung muss nicht eine konstante Höhe haben, sondern kann an unterschiedlichen Stellen des Umfangs unterschiedliche Höhen aufweisen. Diese Erhebung kann insbesondere dazu dienen, die Fördergüter zu führen und/oder zu unterstützen. Die Erhebung kann eine beliebige Geometrie aufweisen und zum Beispiel mit stetiger oder unstetiger Steigung, abschnittsweise eckig oder gerundet ausgeformt sein.

Die Erhebung ist im Randbereich des Förderrad-Ausschnitts der Trägerplatte ausgebildet. Mit anderen Worten ist die Erhebung im Bereich des Förderradausschnitts auf bzw. integral in der Trägerplatte platziert und bildet so einen Niveau-Unterschied aus zwischen der durch die Oberfläche der Trägerplatte bestimmte Förderebene B und dem Kontaktpunkt des Förderrads mit der Förderguteinheit. Die Erhebung verläuft umlaufend zum Ausschnitt der Trägerplatte für das Förderrad. Der Begriff umlaufend ist im Sinne der vorliegenden Erfindung breit angelegt und umfasst neben den Umfang des Ausschnitts vollständig umschließenden Formen auch solche Erhebungen, die nicht vollständig den Ausschnitt umschließen bzw. umrahmen und somit nicht einen geschlossenen Kranz bilden. Es werden mithin beispielsweise auch solche Ausgestaltungen darunter verstanden, die nur an drei Seiten eines im Wesentlichen rechteckigen Ausschnitts eine Erhebung ausbilden, nicht jedoch an der vierten Seite, oder die zum Beispiel kleinere oder größere Fehlbereiche des vollständigen Umfangs aufweisen.

Insgesamt ist die Erhebung in ihrer Höhe  $d$  kleiner dimensioniert als die Überstandshöhe  $h$  des Förderrads. Damit ist sichergestellt, dass das Förderrad stets die Oberkante der Erhebung überragt.

Durch ein Förderanlagenmodul zum omnidirektionalen Fördern von Förderguteinheiten wie vorstehend beschrieben ist es möglich, auch biegeschlaffe Förderguteinheiten zu fördern, ohne dass sie in die Fördertechnik eingezogen werden und einen Förderstau verursachen. Gleichzeitig ist sichergestellt, dass durch die Fördertechnik ausreichende Kräfte von den Förderrädern auf die biegeschlaffen Förderguteinheiten übertragen werden, um eine effiziente und stete Förderung zu gewährleisten. Mit einer Anordnung gemäß der vorliegenden Erfindung werden somit die ursprünglich als unvereinbar angesehenen Eigenschaften der Verringerung oder des Ausschlusses des Einzugs der Versandtüten in die Fördertechnik und

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-8-

die Effizienz der Förderleistung der Versandtüten für eine omnidirektionale Förderung vereint und der bisher bestehende Widerspruch zur Adressierung der Probleme wird überwunden. Die erfindungsgemäß vorgesehene Erhebung hindert insbesondere mit ihrem oberen Rand die biegeschlaffen Förderguteinheiten am Einziehen in die nicht-geschlossene Oberfläche der Förderräder einerseits und in die Lücke zwischen dem Förderrad und der Kante des Ausschnitts in der Trägerplatte andererseits. Gleichzeitig ist der Auflagedruck auf die Förderräder groß genug, damit der Reibschluss zwischen Förderguteinheit und Rad den gewünschten Vortrieb bewirkt.

10 In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Höhe  $d$  zwischen 50% und 80% von der Höhe  $h$  beträgt, bevorzugt zwischen 60% und 70% der Höhe  $h$ , und insbesondere bevorzugt ca.  $2/3$  der Höhe  $h$ .

In den genannten Bereichen ist eine Optimierung der Verhinderung des Einzugs von biegeschlaffen Versandtaschen einerseits und die Vortriebswirkung der Förderräder auf die Versandtaschen andererseits gegeben.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Erhebung rampenförmig mit stetiger Steigung, konvex mit unstetiger Steigung oder stufenförmig geformt.

Generell kann die Erhebung ausgehend von ihrem Fußpunkt auf der Oberfläche der Trägerplatte bis zu ihrem Kopfpunkt, der bevorzugt fluchtend mit der Kante des Ausschnitts in der Trägerplatte für das Förderrad angeordnet ist, eine beliebige Geometrie aufweisen. Bevorzugt ist die Erhebung im Verlauf von Fußpunkt zu Kopfpunkt mit stetiger Steigung ausgebildet, so dass sich ein rampenförmiger Verlauf ergibt. Hierdurch ist die Führungswirkung der Erhebung auf den Bereich des Förderrads hin und vom Bereich des Förderrads weg ohne vermeidbare zusätzliche Hinderungswirkung der Bewegung der Förderguteinheiten gut zu erreichen. Zudem ergeben sich einfache Geometrien der Erhebung, die in der Herstellung leicht darstellbar sind. Im Fall einer Ausgestaltung, bei der Kopfpunkt fluchtend mit der Kante des Ausschnitts in der Trägerplatte für das Förderrad angeordnet ist, ergibt es sich, dass der Spalt entlang des radialen Umfangs des Förderrads zwischen Förderrad und Ausschnittkante kleiner ist als der Spalt zwischen Förderrad und Kopfpunkt der Erhebung. Man kann diese Ausgestaltung auch als kragenartig, als umlaufender Bund oder als kranzartig bezeichnen. Aufgrund der Änderung der Spaltweite können sich zunächst eingezogene Bereiche einer Versandtasche oder Verpackungstüte durch die Bewegung des

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-9-

Förderguts wieder befreien, so dass hierdurch ein unterstützender Effekt der verbesserten Förderung von biegeschlaffen Förderguteinheiten erzielt wird.

5 In einer Ausgestaltung der Erfindung ist am oberen Rand der Erhebung ein horizontal verlaufender oder mit einem Radius oder mehreren Radien versehener Endbereich angeformt.

Hierdurch kann die Kraftübertragung von dem Förderrad auf die Förderguteinheit vorteilhaft beeinflusst werden, da die Kontaktfläche der biegeschlaffen Förderguteinheit durch das Vorsehen des horizontalen oder mit einem Radius oder mehreren Radien verlaufenden Endbereichs einen definierten, glatten Verlauf einnimmt.

10 Der horizontal verlaufende Endbereich der Erhebung ist zum Beispiel zwischen ca. 0,05 cm und 2,0 cm breit. Der horizontale Endbereich verläuft entweder umlaufend oder bevorzugt nicht gänzlich umlaufend, und insbesondere entlang einer Längserstreckung der Erhebung.

15 In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Erhebung einstückig in der Trägerplatte ausgebildet.

Damit wird mit anderen Worten ausgedrückt eine Erhebung verstanden, die vollständig aus dem Material der Trägerplatte durch Umformverfahren wie Biegen, Tiefziehen, Hydroforming, etc. ausgebildet ist. Vorteilhaft ergibt sich dadurch ein kantenloser Übergang von den ebenen Bereichen der Trägerplatte zur Erhebung.

20

Alternativ ist es gleichermaßen möglich, eine in der Trägerplatte integrierte Erhebung, jedoch aus einem anderen Material, beispielsweise Kunststoff, auszubilden, zum Beispiel im Spritzgussverfahren.

25 In einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Förderanlagenmoduls ist die Erhebung als auf der Trägerplatte lösbar fixierbarer Kranz ausgebildet.

30 Im Gegensatz zur vorigen Ausgestaltung, in der die Erhebung einstückig aus der Trägerplatte ausgebildet ist, ist sie gemäß der alternativen Ausgestaltung als lösbar fixierbares, einzelnes Bauteil ausgebildet, so dass auch bereits bestehende und in Förderanlagen installierte

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-10-

Fördermodule ohne erfindungsgemäße Erhebungen zur Förderung von biegeschlaffen Förderguteinheiten durch Anbringen des zusätzlichen Bauteils angepasst werden können. Ein solches nachträglich anbringbares Kranzbauteil wird auch Retro-fit-Bauteil genannt.

- 5 In einer weiteren Ausgestaltung des Förderanlagenmoduls der Erfindung umfasst ein Förderanlagenmodul zwei, drei, vier oder eine Mehrzahl von einzeln angetriebenen Förderrädern.

10 Besonders bevorzugt ist das Förderanlagenmodul mit drei einzeln angetriebenen Förderrädern ausgestaltet, die in einer Dreiecksanordnung zueinander ausgerichtet sind. Es wird diesbezüglich vollumfänglich Verweis genommen auf die deutschen Patentanmeldungen DE 10 2012 014 181 und DE 10 2012 025 939. Erfindungsgemäß weist jeder Ausschnitt der Trägerplatte im Randbereich eine Erhebung auf, die bezogen auf den Ausschnitt umlaufend ausgebildet ist und die derart in ihrer Höhe  $d$ , in Einbaulage gemessen zwischen der  
15 Oberfläche der Trägerplatte als Fußpunkt und der Oberkante der Erhebung als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass  $d < h$  ist.

Hierdurch ist eine modulare, schnell an sich verändernde Topologie-Anforderungen anpassbare und mit sehr geringem Raumerfordernis arbeitende omnidirektionale  
20 Förderanlage zusammenstellbar, die aufgrund der mehreren, insbesondere drei, einzeln angetriebenen Förderräder gut steuerbar ist.

In dieser Ausgestaltung sind die Erhebungen bevorzugt jeweils als ein auf der Trägerplatte lösbar fixierbares Bauteil ausgebildet.

25

Die Erhebung ist mit anderen Worten als aufsteckbares oder aufschraubbares Bauteil ausgebildet, das bevorzugt im Bereich der Flanken oder Ecken und weiter bevorzugt im Randbereich der Förderräder-Ausschnitte der Trägerplatte fixierbar ist. In dieser Ausgestaltung kann die Trägerplatte als flache, ebene Platte ausgebildet sein, was die  
30 Produktion vereinfacht. Das zusätzlich anbringbare und lösbar fixierbare Bauteil kann aus Kunststoff als Spritzguss-Bauteil hergestellt werden oder durch einfache additive Fertigung.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-11-

Auf diese Weise lassen sich auch bereits bestehende Fördermodule nachträglich für die Förderung von biegeschlaffen Fördergütern ausrüsten. Für die Neuherstellung von erfindungsgemäßen Förderanlagenmodulen kann sich durch die Ausgestaltung der Erhebung als lösbar fixierbares Bauteil einerseits die Verwendbarkeit erweitern, da je nach  
5 Beschaffenheit der Fördergüter das Erhebungsbauteil angebracht oder abgenommen werden kann, und andererseits kann das Modul mit sehr geringen Zusatzkosten produziert werden, da keine Änderung der Herstellung der Trägerplatte notwendig ist. Die Erhebungsbauteile sind auf die stets gleichdimensionierten Ausschnitte in der Trägerplatte und auf die stets gleichen  
10 Förderräder in ihren Dimensionierungen einheitlich angepasst und können daher in Serie gefertigt werden, was zusätzlich Kosten spart. In der vorliegenden Ausgestaltung ist vorgesehen, dass beispielsweise jeweils ein lösbar fixierbares Bauteil nur für jeweils einen Ausschnitt in der Trägerplatte ausgebildet ist.

Alternativ sind in einer bevorzugten Variante der Ausgestaltung drei Erhebungen als  
15 zusammenhängendes auf der Trägerplatte lösbar fixierbares Bauteil ausgebildet.

So kann ein lösbar fixierbares Bauteil aber auch derart ausgeformt sein, dass es zwei, drei, vier oder eine Mehrzahl an Erhebungen in einem zusammenhängenden Bauteil bereitstellt, jeweils in der Anzahl abgestimmt auf die Anzahl der Förderräder pro Modul. Bevorzugt weist  
20 das Bauteil drei Erhebungen abgestimmt auf drei vorgesehene Förderräder pro Modul auf. Die Erhebungsbereiche können hierzu beispielsweise mit Stegen verbunden sein. Ein solches verbundenes Bauteil kann aber auch eine Grundplatte aufweisen, die auf die eigentliche Trägerplatte aufgelegt und fixiert werden kann. Aus der Grundplatte sind die entsprechenden Erhebungen dann in Einbaulage im Randbereich der Ausschnitte in der Trägerplatte,  
25 insbesondere einstückig, ausgeformt.

An dem Bauteil können zur Fixierung auf der Trägerplatte Zungen, Laschen, Clips, Steckverbindungen, Ausschnitte oder Bohrungen vorgesehen sein.

30 Bevorzugt ist das Bauteil aus Metall oder einem Kunststoff hergestellt oder einer Kombination hieraus, beispielsweise ist das Bauteil in seinem Grundkörper aus Metall hergestellt und Gleitflächen wie zum Beispiel der Fußpunkt und/oder der Kopfpunkt sind aus einem Kunststoff

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-12-

ausgebildet oder mit einem solchen versehen, der bevorzugt einen geringeren Reibwert als das Material des Grundkörpers aufweist. Insbesondere ist das Bauteil aus einem Kunststoff durch Spritzguss oder durch ein additives Verfahren hergestellt.

5 Kunststoffe mit einem niedrigen Reibwert können hier Vorteile bringen. Entsprechende Blechaufsätze sind ebenfalls denkbar, die durch Blechumformverfahren, wie bspw. Biegen, Tiefziehen, Hydroforming, etc. hergestellt werden.

10 Die Erfindung betrifft weiterhin eine Förderanlage zum omnidirektionalen Fördern von Förderguteinheiten umfassend eine Trägerplatte, und eine Vielzahl von einzeln durch jeweils einen Motor angetriebene omnidirektionale Förderräder, wobei die Trägerplatte Ausschnitte aufweist, durch die jeweils die Förderräder nach oben über die durch die Trägerplatte gebildete Förderebene B mit einer Höhe h herausragen, wobei die Vielzahl von Förderrädern derart angeordnet ist, dass sie zusammenwirkend eine Bewegung von Förderguteinheiten in jede beliebige Richtung oberhalb der Förderebene B ausführen können,

15 wobei die Trägerplatte im Randbereich der Ausschnitte jeweils eine Erhebung aufweist, die bezogen auf den Ausschnitt umlaufend ausgebildet ist und derart in ihrer Höhe d, in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte als Fußpunkt und der Oberkante der Erhebung als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass  $d < h$  ist.

20 In dieser Ausgestaltung der Erfindung liegt kein modularer Aufbau einer omnidirektionalen Förderanlage mit zusammenwirkenden Fördermodulen vor, die im Verhältnis zu den Förderguteinheiten eher kleiner als diese dimensioniert sind. Vielmehr betrifft diese Ausgestaltung der Erfindung eine im Verhältnis zu den Förderguteinheiten größer dimensionierte Förderanlage mit einheitlicher Trägerplatte, in der eine Vielzahl an  
25 omnidirektionalen Förderrädern angeordnet sind.

Die vorstehenden Ausführungen zu den Einzelheiten der Förderräder, der Ausschnitte und der im Randbereich der Ausschnitte befindlichen Erhebungen gelten auch für diese Ausgestaltung entsprechend.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-13-

Die Erfindung betrifft daneben die Verwendung eines erfindungsgemäßen Förderanlagenmoduls oder einer erfindungsgemäßen Förderanlage zum Fördern von biegeschlaffen Förderguteinheiten, insbesondere von in Versandtüten oder Folien verpackte Waren, bevorzugt Textilwaren.

5

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Kranzbauteil ausgestaltet zur lösbaren Fixierung im Bereich von einem oder von mehreren Ausschnitt(en) einer Trägerplatte von einem Förderanlagenmodul zum omnidirektionalen Fördern von Förderguteinheiten umfassend eine weitestgehend eckig ausgestaltete Trägerplatte, wobei die Trägerplatte mit benachbarten Trägerplatten von weiteren Modulen oder mit einem Modulträger verbindbar ist, und mindestens ein durch einen Motor einzeln angetriebenes omnidirektionales Förderrad, wobei die Trägerplatte einen Ausschnitt aufweist, durch den das Förderrad nach oben über die durch die Trägerplatte gebildete Förderebene B mit einer Höhe  $h$  herausragt, wobei eine Mehrzahl von Förderanlagenmodulen derart ausgebildet und angeordnet ist, dass sie zusammenwirkend eine Bewegung von Förderguteinheiten in jede beliebige Richtung oberhalb der Förderebene B ausführen können, wobei die Trägerplatte im Randbereich des Ausschnitts eine Erhebung aufweist,

10

15

20

25

oder von einer Förderanlage zum omnidirektionalen Fördern von Förderguteinheiten umfassend eine Trägerplatte, und eine Vielzahl von einzeln durch jeweils einen Motor angetriebene omnidirektionale Förderräder, wobei die Trägerplatte Ausschnitte aufweist, durch die jeweils die Förderräder nach oben über die durch die Trägerplatte gebildete Förderebene B mit einer Höhe  $h$  herausragen, wobei die Vielzahl von Förderrädern derart angeordnet ist, dass sie zusammenwirkend eine Bewegung von Förderguteinheiten in jede beliebige Richtung oberhalb der Förderebene B ausführen können, wobei die Trägerplatte im Randbereich des Ausschnitts eine Erhebung aufweist.

30

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Kranzbauteil nach Fixierung auf der Trägerplatte die Erhebung ausbildet, die bezogen auf den Ausschnitt umlaufend ist und die derart in ihrer Höhe  $d$ , in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte als Fußpunkt und der Oberkante der Erhebung als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass ihre Höhe  $d$  kleiner ist als der Überstand  $h$  der Förderräder über die durch die Trägerplatte gebildete Förderebene B.

Ein erfindungsgemäßes Kranzbauteil umschließt teilweise oder vollständig dem Ausschnitt für ein Förderrad in einer Trägerplatte und weist bevorzugt eine zum Förderrad-Ausschnitt in einer

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-14-

- Trägerplatte eines Förderanlagenmoduls oder einer Förderanlage korrespondierende Grundform auf. Zur Ausbildung einer Erhebung um den Förderrad-Ausschnitt umfasst das Kranzbauteil einen ebenen Grundbereich, der auf der Trägerplatte zur Auflage kommt und sich vom Randbereich des Ausschnitts weg (distal) erstreckt, sowie einen ansteigenden bzw.
- 5 erhabenen Bereich, der vom Grundbereich in vertikaler Richtung aufbauend ausgebildet ist. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Kranzbauteil mit einem im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt ausgebildet. Damit ergibt sich eine stetige Steigung der des ansteigenden bzw. erhabenen Bereichs hin zu dem Kopfpunkt des Kranzbauteils, der am inneren Kantenbereich des Kranzbauteils angeordnet sein kann. In einer bevorzugten
- 10 Ausgestaltung, jedoch nicht zwingend, ist der Kopfpunkt der Erhebung fluchtend mit der Innenkante des Kranzbauteils platziert, so dass sich grob der Querschnitt eines rechtwinkligen Dreiecks für das Kranzbauteil ergibt. Gleichmaßen kann der Kopfpunkt als Endpunkt der Steigung auch vor dem inneren Kantenbereich liegen, so dass sich bis zur inneren Kante des Kranzbauteils ein horizontal verlaufender Bereich an den Kopfpunkt anschließt.
- 15 Die Höhe  $d$  des Kranzbauteils ist derart dimensioniert, dass sie in Einbaulage kleiner ist als die Überstandshöhe  $h$  des Förderrads über der durch die Trägerplatte gebildete Förderebene. Hierdurch wird erreicht, dass eine ausreichende Kraftübertragung von den Förderrädern auf die Förderguteinheiten übertragen wird, um eine Bewegung in jede Richtung der Förderebene bewirken zu können.
- 20 Mit anderen Worten wird die Höhe  $d$  des Kranzbauteils in Relation zu der Überstandshöhe  $h$  des Förderrads abgestimmt, das durch den Ausschnitt in der Trägerplatte nach oben aus der Förderebene herausragt.
- In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kranzbauteils beträgt die Höhe  $d$  zwischen 50% und 80% von der Höhe  $h$ , bevorzugt zwischen 60% und 70% der Höhe  $h$ , und ist insbesondere bevorzugt ca.  $2/3$  der Höhe  $h$ .
- 25

- Die Erhebung wird mit anderen Worten als aufsteckbares oder aufschraubbares Kranzbauteil ausgebildet, das bevorzugt im Bereich der Flanken oder Ecken und weiter bevorzugt im
- 30 Randbereich der Förderräder-Ausschnitte der Trägerplatte fixierbar ist. In dieser Ausgestaltung kann die Trägerplatte als flache, ebene Platte ausgebildet sein, was die Produktion vereinfacht. Das zusätzlich anbringbare und lösbar fixierbare Kranzbauteil kann aus Kunststoff als Spritzguss-Bauteil hergestellt werden oder durch einfache additive

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-15-

Fertigung. Auf diese Weise lassen sich auch bereits bestehende Fördermodule nachträglich für die Förderung von biegeschlaffen Fördergütern ausrüsten. Für die Neuherstellung von erfindungsgemäßen Förderanlagenmodulen kann sich durch die Ausgestaltung der Erhebung als lösbar fixierbares Kranzbauteil einerseits die Verwendbarkeit erweitern, da je nach  
5 Beschaffenheit der Fördergüter das Erhebungsbauteil angebracht oder abgenommen werden kann, und andererseits kann das Modul mit sehr geringen Zusatzkosten produziert werden, da keine Änderung der Herstellung der Trägerplatte notwendig ist. Die Kranzbauteile sind auf die stets gleichdimensionierten Ausschnitte in der Trägerplatte und auf die stets gleichen Förderräder in ihren Dimensionierungen einheitlich angepasst und können daher in Serie  
10 gefertigt werden, was zusätzlich Kosten spart. In der vorliegenden Ausgestaltung ist vorgesehen, dass beispielsweise jeweils ein lösbar fixierbares Kranzbauteil nur für jeweils einen Ausschnitt in der Trägerplatte ausgebildet ist.

Alternativ sind in einer bevorzugten Variante der Ausgestaltung drei Erhebungen als  
15 zusammenhängendes auf der Trägerplatte lösbar fixierbares Kranzbauteil ausgebildet.

So kann ein lösbar fixierbares Kranzbauteil aber auch derart ausgeformt sein, dass es zwei, drei, vier oder eine Mehrzahl an Erhebungen in einem zusammenhängenden Kranzbauteil bereitstellt, jeweils in der Anzahl abgestimmt auf die Anzahl der Förderräder pro Modul.  
20 Bevorzugt weist das Kranzbauteil drei Erhebungen abgestimmt auf drei vorgesehene Förderräder pro Modul auf. Die Erhebungsbereiche können hierzu beispielsweise mit Stegen verbunden sein. Ein solches verbundenes Kranzbauteil kann aber auch eine Grundplatte aufweisen, die auf die eigentliche Trägerplatte aufgelegt und fixiert werden kann. Aus der Grundplatte sind die entsprechenden Erhebungen dann in Einbaulage im Randbereich der  
25 Ausschnitte in der Trägerplatte, insbesondere einstückig, ausgeformt.

An dem Kranzbauteil können zur Fixierung auf der Trägerplatte Zungen, Laschen, Clips, Steckverbindungen, Ausschnitte oder Bohrungen vorgesehen sein.

30 Bevorzugt ist das Kranzbauteil aus Metall oder einem Kunststoff hergestellt oder einer Kombination hieraus, beispielsweise ist das Kranzbauteil in seinem Grundkörper aus Metall hergestellt und Gleitflächen wie zum Beispiel der Fußpunkt und/oder der Kopfpunkt sind aus

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-16-

einem Kunststoff ausgebildet oder mit einem solchen versehen, der bevorzugt einen geringeren Reibwert als das Material des Grundkörpers aufweist. Insbesondere ist das Kranzbauteil aus einem Kunststoff durch Spritzguss oder durch ein additives Verfahren hergestellt.

- 5 Kunststoffe mit einem niedrigen Reibwert können hier Vorteile bringen. Entsprechende Blechaufsätze sind ebenfalls denkbar, die durch Blechumformverfahren, wie bspw. Biegen, Tiefziehen, Hydroforming, etc. hergestellt werden.

10 Nachfolgend wird die Erfindung näher unter Bezugnahme auf in den Figuren gezeigten beispielhaften Ausführungsformen erläutert. In diesen zeigt:

Fig. 1 in einer schematischen perspektivischen Draufsicht ein erfindungsgemäßes Förderanlagenmodul in einer Ausführungsform,

- 15 Fig. 2 in einer stark schematisierten Querschnittsansicht einen Detailausschnitt eines erfindungsgemäßen Förderanlagenmoduls,

Fig. 3 in einer schematischen perspektivischen Draufsicht ein erfindungsgemäßes Förderanlagenmodul in einer weiteren Ausführungsform,

20

Fig. 4 in einer schematischen Draufsicht einen Ausschnitt einer Förderanlage gebildet aus einer Mehrzahl erfindungsgemäßer Förderanlagenmodule,

- 25 Fig. 5 in einer schematischen perspektivischen Ansicht ein Kranzbauteil gemäß der vorliegenden Erfindung in einer Ausgestaltung, und

Fig. 6 in einer schematischen perspektivischen Ansicht ein Kranzbauteil gemäß der vorliegenden Erfindung in einer weiteren Ausgestaltung.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-17-

### Detaillierte Beschreibung

Nachfolgend wird die Erfindung eingehender unter Bezugnahme auf die Figuren dargestellt werden. Dabei ist anzumerken, dass unterschiedliche Aspekte beschrieben werden, die  
5 jeweils einzeln oder in Kombination zum Einsatz kommen können, d.h. jeglicher Aspekt kann mit unterschiedlichen Ausführungsformen der Erfindung verwendet werden, soweit nicht explizit als reine Alternative dargestellt.

Weiterhin wird nachfolgend der Einfachheit halber in aller Regel immer nur auf eine Entität  
10 Bezug genommen werden. Soweit nicht explizit vermerkt, kann die Erfindung aber auch jeweils mehrere der betroffenen Entitäten aufweisen. Insofern ist die Verwendung der Wörter „ein“, „eine“ und „eines“ nur als Hinweis darauf zu verstehen, dass in einer einfachen Ausführungsform zumindest eine Entität verwendet wird.

15 Figur 1 zeigt in einer stark schematisierten perspektivischen Draufsicht ein Förderanlagenmodul 100 zum omnidirektionalen Fördern von insbesondere biegeschlaffen Förderguteinheiten gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Förderanlagenmodul 100 umfasst eine weitestgehend eckig ausgestaltete Trägerplatte 2, wobei die Trägerplatte 2 mit  
20 benachbarten Trägerplatten (2', hier nicht gezeigt) von weiteren Modulen (110, hier nicht gezeigt) oder mit einem Modulträger verbindbar ist. Das Förderanlagenmodul 100 in der gezeigten Ausgestaltung umfasst drei durch einen Motor einzeln angetriebene omnidirektionale Förderräder 3, welche als Doppelräder ausgebildet sind. Die Förderräder sind omnidirektionale Förderräder, vorliegend sind es sogenannte Omniwheels mit je einem Trägerrad und darauf drehbar angebrachten Rollenköpern. Jedes Förderrad, hier jedes  
25 Doppelrad, ist einzeln angetrieben und die Motoren sind einzeln steuerbar. Die Trägerplatte 2 weist für jedes Förderrad 3 einen Ausschnitt 4 auf, durch den das Förderrad 3 nach oben über die durch die Oberfläche der Trägerplatte 2 gebildete Förderebene B mit einer Höhe h herausragt. Beispielhafte Dimensionen für die Höhe h sind Überstände im Bereich zwischen 5 mm und 50 mm, bevorzugt zwischen 7,5 mm und 25 mm. Eine Mehrzahl von gleichen  
30 Förderanlagenmodulen 100 ist derart ausgebildet und kann so angeordnet werden, dass sie zusammenwirkend eine Bewegung von Förderguteinheiten in jede beliebige Richtung oberhalb der Förderebene B ausführen können. Im Randbereich des Ausschnitts 4 weist die Trägerplatte 2 eine Erhebung 5 auf. Die Erhebung 5 ist bezogen auf den Ausschnitt 4

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-18-

umlaufend, und in der gezeigten Ausgestaltung vollständig umschließend, ausgebildet. Sie wird aus einem lösbar befestigbaren Kranzbauteil gebildet. Sie folgt in der Geometrie ihrer zentralen Öffnung der Geometrie des Ausschnitts 4 und der Kopfpunkt 6 der Erhebung ist fluchtend mit dem Kantenbereich des Ausschnitts 4 angeordnet. Die Erhebung 5 erstreckt sich vom Kopfpunkt 6 abfallend zur Oberfläche der Trägerplatte 2 und bildet einen Niveauunterschied zur Förderebene B aus. Wie in der Figur 1 gezeigt, weisen nicht alle Schenkelbereiche der im Wesentlichen rechteckigen Erhebung die gleiche Steigung auf. Insbesondere der Schenkel, der zum äußeren Kantenbereich der Trägerplatte 2 orientiert ist, weist eine größere Steigung auf als die Schenkel, die zur Fläche der Trägerplatte 2 orientiert sind.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Erhebung 5 derart in ihrer Höhe  $d$  dimensioniert ist, in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte 2 als Fußpunkt und der Oberkante 6 der Erhebung 5 als Kopfpunkt, dass  $d < h$  ist. Somit überragt das Förderrad 3 stets die Erhebung 5. Die Steigungen der Erhebung sind so gewählt, dass die Erhebung 5 eine effiziente Bewegung der Förderguteinheiten durch die Förderräder weiterhin erlaubt. Beispielsweise beträgt das Verhältnis der Höhe  $d$  der Erhebung 5 zur Überstandshöhe  $h$  des Förderrads 3 zwischen 50% und 80% von der Höhe  $h$ , bevorzugt zwischen 60% und 70% der Höhe  $h$ , und ist insbesondere bevorzugt ca.  $2/3$  der Höhe  $h$ . So kann die Höhe  $d$  der Erhebung zum Beispiel zwischen 2 mm und 25 mm, bevorzugt zwischen 3,5 mm und 15 mm betragen.

Aufgrund der Krümmung des Förderrads 3 ergibt es sich durch die Erhebung 5 im Randbereich des Ausschnitts 4, dass der Spalt entlang des radialen Umfangs des Förderrades zwischen der inneren Kante der Erhebung 5 bzw. zwischen dem Kopfpunkt 6 der Erhebung 5 und dem nächstliegenden Punkt des Förderrads 3 im Vergleich zum Spalt zwischen Ausschnittkante der Trägerplatte 2 und dem nächstliegenden Punkt des Förderrads 3 größer ist. Es wurde beobachtet, dass dieser Umstand dazu beiträgt, dass insbesondere biegeschlaffe Fördergüter wie Folienverpackungen oder flexible Versandtaschen in Bereichen zunächst in den Spalt eingezogen werden können, sich jedoch dann durch die Bewegung des Förderrads 3 wieder befreien und es so gerade nicht zu einer Verklemmung in dem Spalt kommen kann, die zu einem Stillstand der Förderung führt.

Figur 2 zeigt in einer stark schematisierten Querschnittsansicht einen Querschnitt entlang der Linie A-A aus Figur 1. Die horizontal verlaufende Trägerplatte 2 ist hier im Bereich des

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-19-

Ausschnitts 4 dargestellt, durch den das Förderrad 3 nach oben über die Oberfläche der Trägerplatte 2 herausragt. Die Überstandshöhe  $h$  des Förderrads 3 über die Oberfläche der Trägerplatte 2 ist dargestellt und wird gemessen von der Oberfläche der Trägerplatte 2 als Fußpunkt bis zum höchsten Punkt des Förderrads 3 als Kopfpunkt. Die Überstandshöhe  $h$  ist  
5 kleiner als der Radius des Förderrads 3, da die Achse des Förderrads 3 unterhalb der Trägerplatte angeordnet ist. Die Aufnahme der Achse des Förderrads 3 ist ebenfalls schematisch dargestellt. Das Förderrad 3 ist in dieser Darstellung nur schematisiert als Rad mit geschlossenem Umfang gezeigt, jedoch entspricht das Förderrad 3 dem Omniwheel Doppelrad aus Figur 1. Die Erhebung 5 ist in ihrem Querschnitt im Wesentlichen dreieckig und  
10 weist eine Höhe  $d$  auf, gemessen von der Oberfläche der Trägerplatte 2 bis zu ihrem Kopfpunkt 6. In der gezeigten Ausgestaltung ist der Kopfpunkt fluchtend mit der Kante des Ausschnitts 4 angeordnet. Dies ist nicht zwingend, in anderen Ausgestaltungen kann der Kopfpunkt auch bereits vor der Kante des Ausschnitts 4 erreicht sein und es schließt sich ein horizontal verlaufender Bereich an den Kopfpunkt 6 in Richtung der inneren Kante der Erhebung an.

15

Wie in der Abbildung gezeigt, sind die Platten als Retrofitaufsätze nutzbar. D.h. alle bestehenden Anlagen können damit nachgerüstet werden. Umlaufend an den Außenseiten befinden sich Passformen, die ein Ineinandergreifen mit benachbarten Modulen ermöglichen. Obwohl die Erhebung 5 in der hier gezeigten vereinfachten Darstellung als massiver Kranz  
20 gezeigt ist, kann die Erhebung auch als Hohlkörper bzw. als Leichtbauteil ausgeführt sein, ohne dass die Auflagefläche auf der Oberfläche der Trägerplatte 2 die gesamte Breite der Erhebung einnimmt.

Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Förderanlagenmodul 100 in einer weiteren  
25 Ausgestaltung. Wie in der Ausgestaltung der Figur 1 weist das Modul 100 eine im Wesentlichen eckige Trägerplatte 2 auf mit drei im Winkel zueinander angeordneten Förderrädern 3, 3', 3''. Die Förderräder sind auch hier als Omniwheel Doppelrad ausgeführt und ragen aus der durch die Oberfläche der Trägerplatte 2 gebildete Förderebene B durch entsprechende Ausschnitte 4 in der Trägerplatte mit einer Überstandshöhe  $h$  heraus. Im  
30 Randbereich jedes der Ausschnitte 4 ist eine Erhebung 5, 5', 5'' umlaufend angeordnet. Die Erhebung 5 ist kranzartig gestaltet mit nicht identischen Schenkelbereichen. Ein Schenkelbereich der Erhebung weist einen horizontal ausgerichteten Bereich 7 auf, so dass an diesem Schenkel der Kopfpunkt 6 der Erhebung nicht erst fluchtend mit der inneren Kante

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-20-

der Erhebung erreicht ist. Die Schenkelbereiche der Erhebung 5 weisen nicht zwingend eine gleiche Steigung auf, wie in der Figur 3 gezeigt. Gleichmaßen muss die Steigung der Erhebung 5 nicht stetig sein.

5 Figur 4 zeigt in einer schematischen Ausschnittsdarstellung in einer leicht perspektivischen Draufsicht eine Förderanlage gebildet aus einer Vielzahl von Förderanlagenmodulen 100 gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung analog zu der Ausgestaltung in Figur 1. Jedes Modul 100 weist eine im Wesentlichen eckige Trägerplatte 2 auf, in der jeweils drei omnidirektionale Förderräder 3 derart angeordnet sind, dass sie zusammenwirkend eine  
10 Bewegung von Förderguteinheiten in jede Richtung der Förderebene bewirken können. Die Förderräder 3 sind in Ausschnitten 4 in der Trägerplatte angeordnet. Im Randbereich jedes der Ausschnitte 4 ist eine Erhebung 5 vorgesehen, wie sie vorstehend zu Figur 1 bereits beschrieben ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann eine Förderanlage gleichermaßen nicht  
15 modular mit zusammenwirkenden Einzelmodulen 100 sondern mit einer durchgängigen Trägerplatte 2 aufgebaut sein. In diesem Fall weist die Trägerplatte eine entsprechende Vielzahl an Förderrädern 3 auf, die jeweils mit einer umlaufenden Erhebung 5 wie vorstehend beschrieben umgeben sind.

20 Figur 5 zeigt in einer schematischen perspektivischen Ansicht ein Kranzbauteil 8 gemäß der vorliegenden Erfindung. Das Kranzbauteil 8 weist eine im Wesentlichen rechteckige Grundform aus, die sich um eine zentrale Öffnung 12 erstreckt. Die Öffnung 12 bildet in ihrer Geometrie grob die Form des korrespondierenden Ausschnitts für ein Förderrad in einer Trägerplatte nach. Im Kantenbereich der Öffnung 12 weist das Kranzbauteil vertikale Ränder  
25 13 auf. Zur Ausbildung einer Erhebung 5 umfasst das Kranzbauteil 8 umlaufend Steigungsabschnitte, die mit ihrer äußeren Kante auf der Oberfläche der Trägerplatte eines Förderanlagenmoduls oder einer Förderanlage zur Auflage kommen. Die Steigungsabschnitte sind mit stetiger, nicht aber mit identischer Steigung ausgebildet. Der Schenkel an der linken Seite des gezeigten Bauteils ist beispielsweise mit einer größeren Steigung als die übrigen  
30 Schenkel gestaltet, so dass der Kopfpunkt 6 der Erhebung 5 vor der inneren Kante erreicht ist und daran anschließend ein horizontaler Bereich 7 angeschlossen ist. Hierdurch erfährt eine Förderguteinheit weitere Unterstützung und vorher bei biegeschlaffen Fördergütern gebildete Falten oder Aufwürfe werden geglättet. Im unteren Abschnitt weist das Kranzbauteil 8

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-21-

Vorsprünge 11 zum Einrasten oder zum Eingriff in die Trägerplatte auf. Zusätzlich können auch weitere Vorsprünge oder Rastvorrichtungen zur Verbindung mit Trägerplatten von benachbarten Modulen vorgesehen sein. Das gezeigte Kranzbauteil ist bevorzugt nicht massiv sondern als Leichtbauteil ausgebildet, so dass es insbesondere mit den Vorsprüngen 11 und den äußeren Kanten auf der Trägerplatte fixiert wird. In Einbaulage wird jeweils ein Kranzbauteil 8 im Randbereich eines Ausschnitts für ein Förderrad angebracht und verbessert die Förderung insbesondere von biegeschlaffen Fördergütern wie Versandtaschen bzw. Folienverpackungen, während biegesteife Verpackungen weiterhin gleich gut gefördert werden können. Somit sind auch gemischte Fördergutkohorten sicher und effizient bewegbar.

10

Figur 6 zeigt in einer schematischen perspektivischen Ansicht eine alternative Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kranzbauteils 8a. Abweichend von der Ausgestaltung der Figur 5 weist das hier gezeigte Kranzbauteil 8a eine Grundplatte 9 auf, die die Erhebungen 5 trägt. Die Grundform der Grundplatte 9 folgt dabei im Wesentlichen der Geometrie der Trägerplatte 2 eines Förderanlagenmoduls und kann durch Auflage und/der Verschraubung auf dieser lösbar befestigt werden. Die Grundplatte 9 weist an ihrer Unterseite Vorsprünge 11 auf zum Eingriff in die Ausschnitte der Trägerplatte des Förderanlagenmoduls. Korrespondierend zu den Ausschnitten in der Trägerplatte für die Förderräder weist das Kranzbauteil 8a Öffnungen 12 auf, durch die die Förderräder nach oben herausragen können. Die Erhebungen 5 sind im Randbereich der Öffnungen umlaufend ausgebildet und können entweder einstückig mit der Grundplatte 9 oder als Aufsatz-Einzelkranz ausgebildet sein. Die gezeigte Ausgestaltung der Erhebungen 5 entspricht der Ausgestaltung entsprechender Erhebungen der Figuren 1 und 4. Insbesondere weisen die Erhebungen einen zur Kante der Öffnungen fluchtend angeordneten Kopfpunkt 6 und Steigungsbereiche an den Schenkeln der Erhebungen auf, die abschnittsweise stetig sind, jedoch im Randbereich der Grundplatte anders dimensioniert sind als in den Schenkelbereichen, die zur Fläche der Grundplatte gerichtet sind. Die Grundplatte umfasst weiterhin Vorsprünge 10 an ihren äußeren Kantenbereichen, die ein Befestigen von benachbarten Förderanlagenmodulen ermöglichen.

15

20

25

30

Mit den gezeigten Kranzbauteilen 8 und 8a ist es möglich, auch bestehende Module oder Förderanlagen zur Optimierung der Förderung von biegeschlaffen Fördergütern auszustatten. Das Kranzbauteil 8 ist dabei auf einen nachträglichen Einbau um ein einzelnes Förderrad ausgelegt, während mit einem Kranzbauteil 8a in einem Schritt ein komplettes Fördermodul,

11.12.2023

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-22-

insbesondere mit drei winkelig angeordneten Förderrädern, nachträglich versehen werden kann.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-23-

### Ansprüche

- 5 1. Förderanlagenmodul (100) zum omnidirektionalen Fördern von Förderguteinheiten umfassend eine weitestgehend eckig ausgestaltete Trägerplatte (2), wobei die Trägerplatte (2) mit benachbarten Trägerplatten (2') von weiteren Modulen (110') oder mit einem Modulträger verbindbar ist, und mindestens ein durch einen Motor einzeln angetriebenes omnidirektionales Förderrad (3), wobei die Trägerplatte (2) einen Ausschnitt (4) aufweist, durch den das Förderrad (3) nach oben über die durch die Trägerplatte (2) gebildete Förderebene (B) mit einer Höhe h herausragt, wobei 10 eine Mehrzahl von Förderanlagenmodulen (100) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass sie zusammenwirkend eine Bewegung von Förderguteinheiten in jede beliebige Richtung oberhalb der Förderebene (B) ausführen können, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (2) im Randbereich des Ausschnitts 15 (4) eine Erhebung (5) aufweist, die bezogen auf den Ausschnitt (4) umlaufend ausgebildet ist und die derart in ihrer Höhe d, in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte (2) als Fußpunkt und der Oberkante (6) der Erhebung (5) als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass  $d < h$  ist.
- 20 2. Förderanlagenmodul nach Anspruch 1, wobei die Höhe d zwischen 50% und 80% von der Höhe h beträgt, bevorzugt zwischen 60% und 70% der Höhe h, und insbesondere bevorzugt ca. 2/3 der Höhe h ist.
- 25 3. Förderanlagenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die Erhebung (5) rampenförmig mit stetiger Steigung, konvex mit unstetiger Steigung oder stufenförmig geformt ist.
- 30 4. Förderanlagenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei am oberen Rand der Erhebung (5) ein horizontal verlaufender oder mit einem Radius oder mehreren Radien versehener Endbereich (7) angeformt ist.
5. Förderanlagenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Erhebung (5) einstückig in der Trägerplatte (2) ausgebildet ist.

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmelder.: NN

LU505743

-24-

6. Förderanlagenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Erhebung (5) als auf der Trägerplatte (2) lösbar fixierbarer Kranz ausgebildet ist.
- 5 7. Förderanlagenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein Förderanlagenmodul (100) zwei, drei, vier oder eine Mehrzahl von einzeln angetriebenen Förderrädern (3, 3', 3'') umfasst.
8. Förderanlagenmodul nach Anspruch 7, wobei die Erhebungen (5, 5', 5'') jeweils als ein auf der Trägerplatte (2) lösbar fixierbares Bauteil (8) ausgebildet sind.
- 10 9. Förderanlagenmodul nach Anspruch 7, wobei drei Erhebungen (5, 5', 5'') als zusammenhängendes auf der Trägerplatte (2) lösbar fixierbares Bauteil (8a) ausgebildet sind.
- 15 10. Förderanlagenmodul nach einem der Ansprüche 8 bis 9, wobei an dem Bauteil zur Fixierung auf der Trägerplatte (2) Zungen, Laschen, Clips, Steckverbindungen, Ausschnitte oder Bohrungen vorgesehen sind.
- 20 11. Förderanlagenmodul nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Bauteil aus Metall oder einem Kunststoff oder einer Kombination daraus hergestellt ist.
- 25 12. Förderanlagenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei ein omnidirektionales Förderrad (3) ein Doppelallseitenrad, bevorzugt ein sogenanntes Omniwheel, oder ein Mehrfachallseitenrad ist.
- 30 13. Förderanlage (120) zum omnidirektionalen Fördern von Förderguteinheiten umfassend eine Trägerplatte (2), und eine Vielzahl von einzeln durch jeweils einen Motor angetriebene omnidirektionale Förderräder (3, 3', 3'', ...), wobei die Trägerplatte (2) Ausschnitte (4, 4', 4'', ...) aufweist, durch die jeweils die Förderräder (3, 3', 3'', ...) nach oben über die durch die Trägerplatte (2) gebildete Förderebene (B) mit einer Höhe h herausragen, wobei die Vielzahl von Förderrädern (3, 3', 3'', ...) derart angeordnet ist, dass sie zusammenwirkend eine Bewegung von Förderguteinheiten in jede beliebige Richtung oberhalb der Förderebene (B) ausführen können,
- 35 dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (2) im Randbereich der Ausschnitte (4, 4', 4'', ...) jeweils eine Erhebung (5, 5', 5'', ...) aufweist, die bezogen auf den

Anmelder: cellumation GmbH, Kleiner Ort 7, 28357 Bremen  
Unser Zeichen: CEL 47665 P DE  
Anmeldendr.: NN

LU505743

-25-

Ausschnitt (4, 4', 4'', ...) umlaufend ausgebildet ist und derart in ihrer Höhe  $d$ , in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte (2) als Fußpunkt und der Oberkante (6) der Erhebung (5) als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass  $d < h$  ist.

5

14. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zum Fördern von biegeschlaffen Förderguteinheiten, insbesondere von in Versandtüten oder Folien verpackte Waren, bevorzugt Textilwaren.

10

15. Kranzbauteil (8, 8a) ausgestaltet zur lösbaren Fixierung im Bereich von einem oder an mehreren Ausschnitt(en) (5) einer Trägerplatte (2) von einem Förderanlagenmodul (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder von einer Förderanlage (120) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Kranzbauteil (8, 8a) nach Fixierung auf der Trägerplatte (2) eine Erhebung (5) ausbildet, die bezogen auf den Ausschnitt (4) umlaufend ist und die derart in ihrer Höhe  $d$ , in Einbaulage gemessen zwischen der Oberfläche der Trägerplatte (2) als Fußpunkt und der Oberkante (6) der Erhebung (5) als Kopfpunkt, dimensioniert ist, dass ihre Höhe  $d$  kleiner ist als der Überstand  $h$  der Förderräder (3) über die durch die Trägerplatte (2) gebildete Förderebene (B).

20

16. Kranzbauteil (8, 8a) nach Anspruch 15, wobei die Höhe  $d$  zwischen 50% und 80% von der Höhe  $h$  beträgt, bevorzugt zwischen 60% und 70% der Höhe  $h$ , und insbesondere bevorzugt ca.  $2/3$  der Höhe  $h$  ist.

25

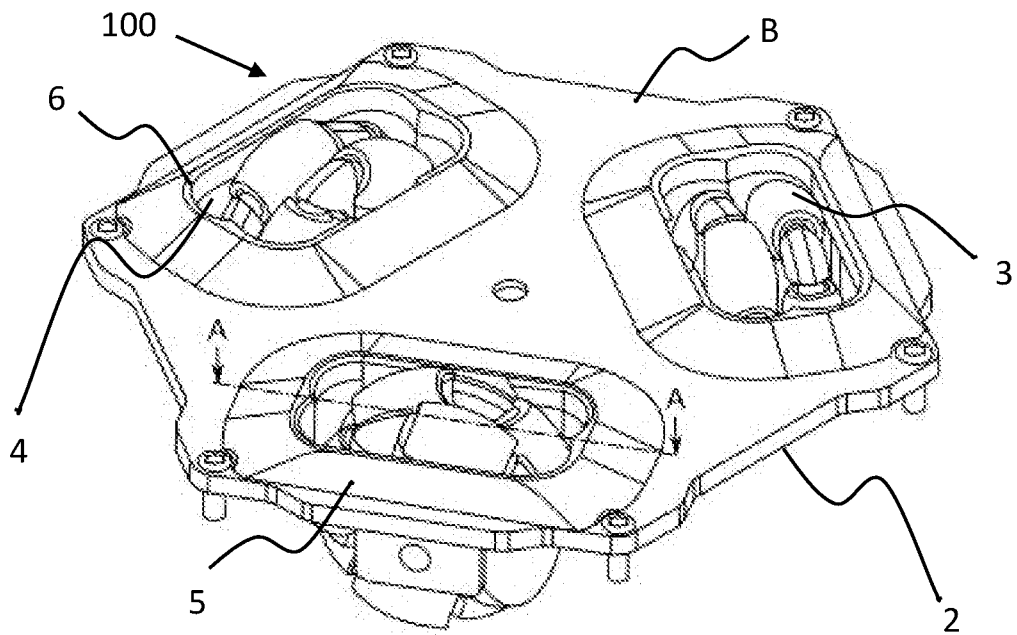


Fig. 1

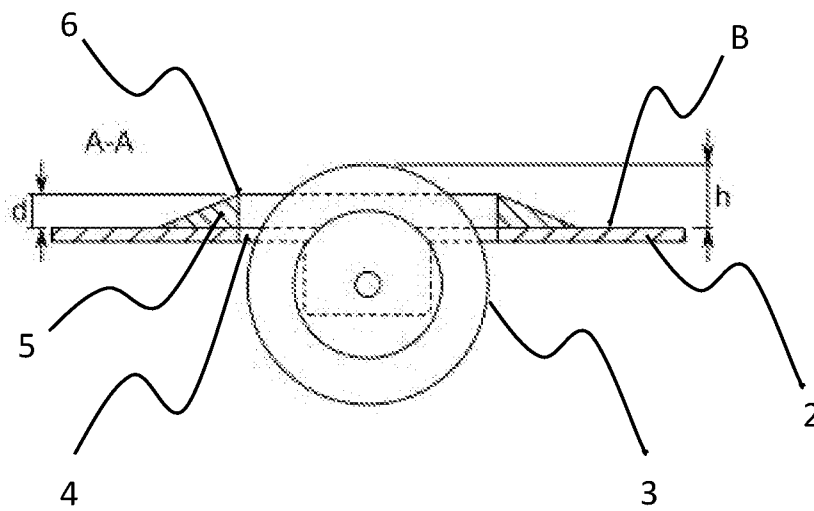


Fig. 2

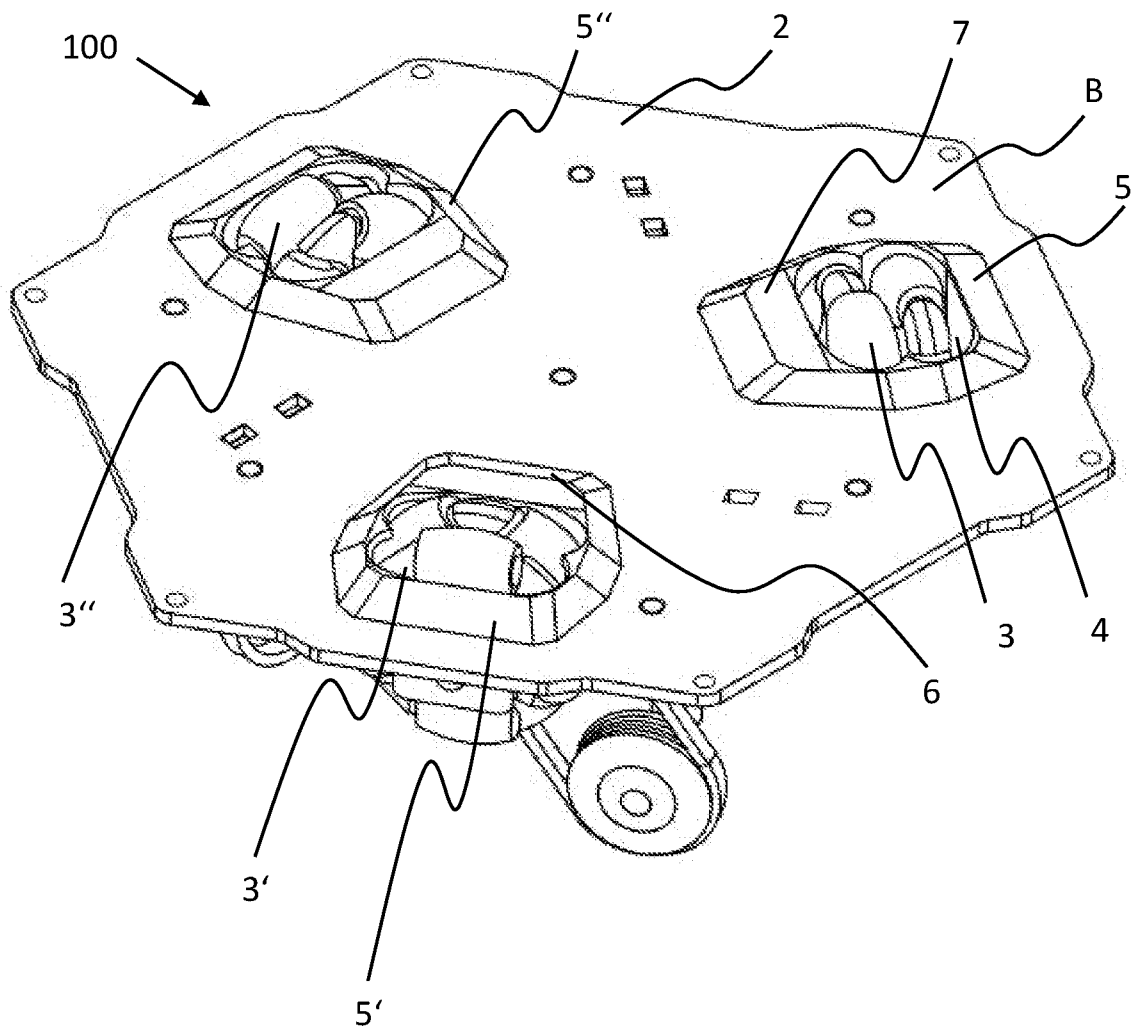


Fig. 3

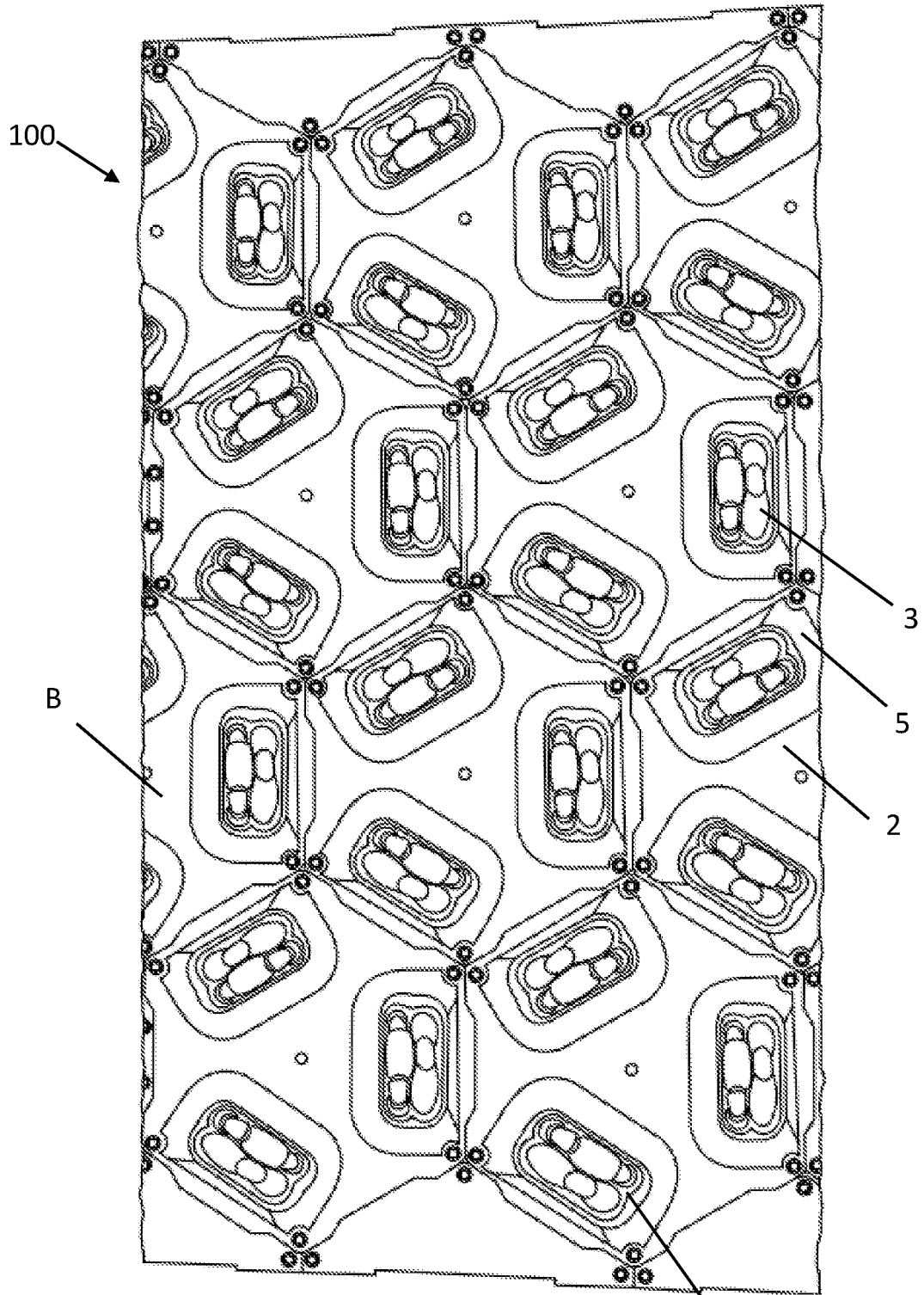


Fig. 4

4

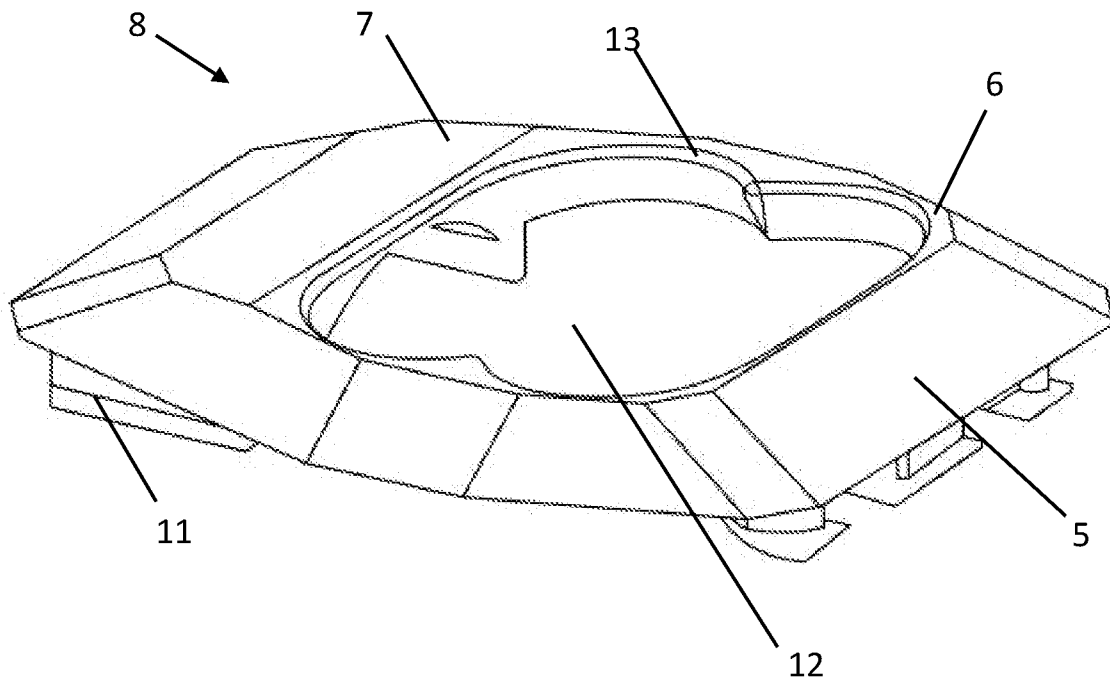


Fig. 5

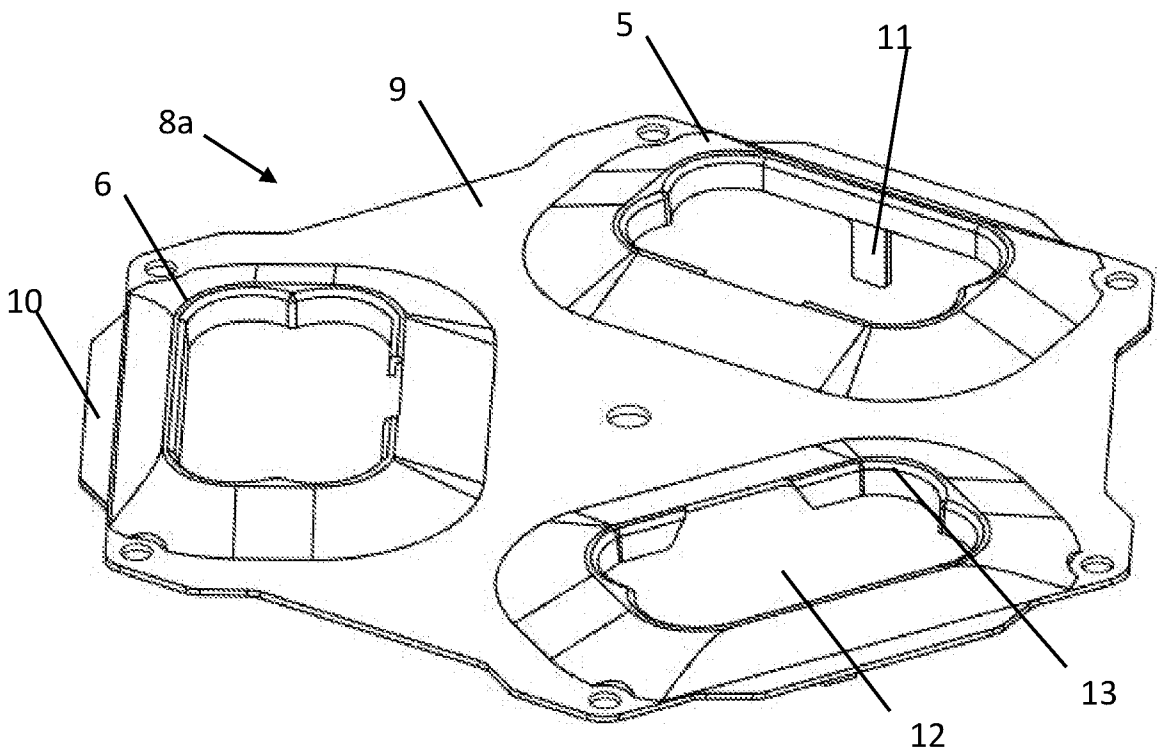


Fig. 6