

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Oktober 2019 (24.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/201466 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 61/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/097007

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Dezember 2018 (27.12.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 109 559.7
20. April 2018 (20.04.2018) DE

(71) Anmelder: **KRONES AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE).

(72) Erfinder: **KIRSCHNER, Peter**; Böhmerwaldstr. 5, 93073
Neutraubling (DE). **PERL, Kurt**; Böhmerwaldstr. 5, 93073
Neutraubling (DE). **BLICKENBERGER, Peter**; Böhmer-

waldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE). **UNTERSEHER, Jo-
sef**; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE). **HARTL,
Michael**; Böhmerwaldstr. 5, 93073 Neutraubling (DE).

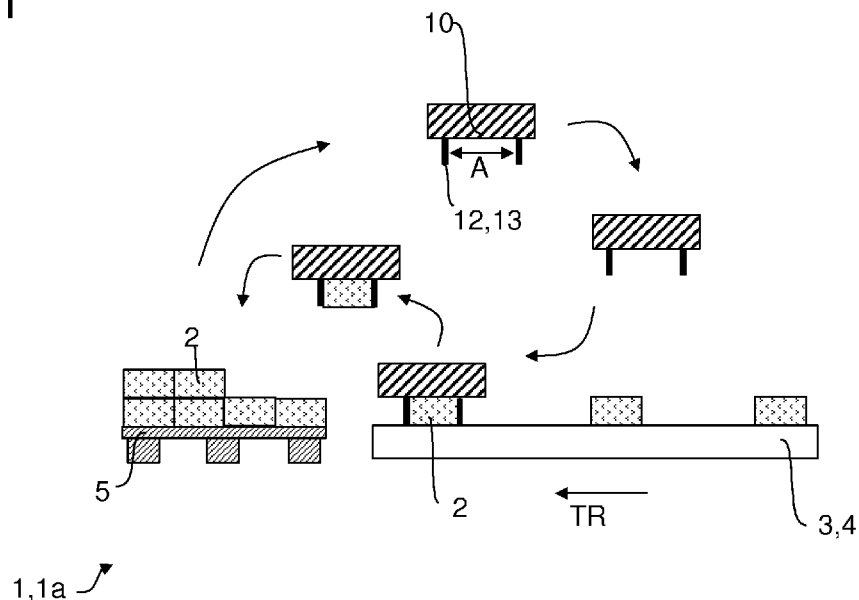
(74) Anwalt: **BENNINGER, Johannes**; Dr.-Leo-Ritter-Str. 5,
93049 Regensburg (DE).

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

(54) Title: ARTICLE TREATMENT FACILITY AND METHOD FOR HANDLING ARTICLES AND/OR PACKAGING AIDS

(54) Bezeichnung: STÜCKGUTBEHANDLUNGSANLAGE UND VERFAHREN ZUR HANDHABUNG VON STÜCKGÜTERN
UND/ODER PACKHILFSMITTELN

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an article treatment facility and to a method for handling articles (2) and/or packaging aids (20). The article treatment facility comprises at least one flying device (10), capable of hovering, for handling at least one article (2) and/or at least one packaging aid (20). According to the invention, the at least one article (2) and/or the at least one packaging aid (20) is/are transportable from a first position to a second position by means of the flying device (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Stückgutbehandlungsanlage und ein Verfahren zur Handhabung von Stückgütern (2) und/oder Packhilfsmitteln (20). Die Stückgutbehandlungsanlage umfasst mindestens eine schwebeflugfähige Flugvorrichtung (10) zur Handhabung mindestens eines Stückgutes (2) und/oder mindestens eines Packhilfsmittels (20). Es ist vorgesehen, dass das mindestens eine Stückgut (2) und/oder das mindestens eine Packhilfsmittel (20) mittels der Flugvorrichtung (10) von einer ersten Position in eine zweite Position transportierbar ist/sind.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2019/201466 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- mit geänderten Ansprüchen gemäss Artikel 19 Absatz 1

Stückgutbehandlungsanlage und Verfahren zur Handhabung von Stückgütern und/oder Packhilfsmitteln

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stückgutbehandlungsanlage und ein
5 Verfahren zur Handhabung von Stückgütern und/oder Packhilfsmitteln gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche.

In Stückgutbehandlungsanlagen, die insbesondere in der Verpackungs- und Palettiertechnik eingesetzt werden, ist es zur Lagenbildung bei Palettieren oder zum Umgruppieren von Gebinden üblich, Roboter, Achssysteme oder auch mechanische
10 Vorrichtungen einzusetzen. Eine solche Umgruppierung kann bspw. eine Änderung der Anzahl von Transportspuren von m auf n Spuren vorsehen. Die Gebinde werden meist mit Greifern erfasst, geklemmt und verschoben oder gedreht. Zum Palettieren werden die Gebinde entweder zu einer kompletten Lage geformt und dann Lage für Lage auf eine Palette gestapelt, oder die Gebinde werden einzeln mit einem mehrachsigen System
15 gegriffen und gestapelt.

Die hierfür eingesetzten Handhabungsvorrichtungen, die bspw. durch Roboter gebildet werden können, stehen meist stationär an ihrem Einsatzort. Dabei sind Arbeitsraumüberschneidungen bei kompakter Aufstellung von mehreren Robotern möglich. Bei hoher Leistung erhöht sich zudem der Raumbedarf für die einzelnen
20 Roboter.

Bei der Palettierung von Gebinden werden zwischen den Lagen zum Zwecke der Stabilisierung häufig Packhilfsmittel, wie bspw. Zwischenlagen, angeordnet. Solche sogenannten Packhilfsmittel, wie z.B. Kartonzuschnitte, wiegen teilweise nur ca. 50 Gramm, werden aber mit aufwendigen und schweren Handhabungsvorrichtungen von
25 einem Kartonestapel vereinzelt und müssen ein oder zwei Meter weiter auf der Palette oder auf einer Gebindelage abgesetzt werden. Aktuell werden bspw. sogenannte Zwischenlageneinleger eingesetzt, die bspw. aus einer Packhilfsmittelsäule und einer Vakuumgreifereinheit bestehen können. Der Zwischenlageneinleger verfügt über drei Achsen, um die er bewegt oder verschwenkt werden kann sowie über einen definierten
30 Arbeitsbereich, der über die jeweiligen Antriebe angefahren werden kann.

Der Vakuumgreifer wird über Ejektoren oder eine Vakuumpumpe mit Vakuum bzw. Unterdruck versorgt. Die Kosten einer entsprechenden Packhilfsmittel-Maschine sind sehr hoch; gleiches gilt auch für den Raumbedarf einer solchen Maschine, der ebenfalls vergleichsweise hoch ausfällt.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stückgutbehandlungsanlage und ein Verfahren zur Handhabung von Stückgütern und/oder Packhilfsmitteln zur Verfügung zu stellen, die technisch einfacher und somit kostengünstiger als herkömmliche Anlagen und Verfahren sind und verzugsweise einen geringeren Raumbedarf aufweisen.

10 Die obige Aufgabe wird durch eine Stückgutbehandlungsanlage und ein Verfahren zur Handhabung von Stückgütern und/oder Packhilfsmitteln gelöst, die die Merkmale in den unabhängigen Patentansprüchen umfassen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

15 Eine Stückgutbehandlungsanlage und das Verfahren zur Handhabung von Stückgütern und/oder Packhilfsmitteln gemäß vorliegender Erfindung umfasst mindestens eine schwebeflugfähige Flugvorrichtung zur Handhabung mindestens eines Stückgutes und/oder mindestens eines Packhilfsmittels umfasst, wobei das mindestens eine Stückgut und/oder das mindestens eine Packhilfsmittel mittels der Flugvorrichtung von einer ersten Position in eine zweite Position verbracht und/oder transportiert werden können.

20 Unter Schwebeflug ist insbesondere zu verstehen, dass die Flugvorrichtung zumindest zum Ergreifen des Stückgutes und/oder Packhilfsmittels in der ersten Position und zur Ablage in der zweiten Position zumindest zeitweise in einer stabilen Position und Höhe verbleiben können sollte. Aus diesem Grund sind Hubschrauber-ähnliche Flugvorrichtungen oder Drohnen-ähnliche Flugvorrichtungen mit mindestens
25 einem senkrecht nach unten wirkenden Rotor hierfür zweckmäßig. Besonders geeignet sind bspw. Quadropter, Hexakopter, Oktokopter etc, d.h. allgemein Multikopter mit einer Mehrzahl von jeweils vier, sechs oder acht etc. in einer Ebene angeordneten, senkrecht nach unten wirkenden Rotoren. Über die Rotoren wird Auftrieb erzeugt. Durch Neigung der Rotorebene kann ein Vortrieb erzeugt werden.
30 Ein Vorteil dieser Flugvorrichtungen ist, dass diese ebenso wie ein Hubschrauber senkrecht starten und landen können. Alternativ können Flugvorrichtungen eingesetzt werden, die bspw. mittels von Magnetfeldern oder Strahlantriebe angetrieben werden.

Bei den Stückgütern kann es sich bspw. um Einzelartikel wie einzelne Getränkebehälter, Flaschen, Dosen etc. handeln. Weiterhin können mittels einer Umverpackung zu einem Gebinde zusammengefasste Artikel jeweils ein Stückgut bilden, bspw. kann eine Mehrzahl von Getränkebehältern, Flaschen, Dosen etc. durch eine
5 Kartonomverpackung, eine Schrumpfvorpackung, mindestens eine Umreifung o.ä. zu einem Gebinde zusammengefasst sein.

Unter Packhilfsmittel sind im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung insbesondere Zwischenlagen gemeint, die bei der Palettierung von Stückgutlagen eingesetzt werden, vor allem bei der Anordnung einer Mehrzahl von Stückgutlagen
10 übereinander. Bei den Zwischenlagen handelt es sich vorzugsweise um flächige Zuschnitte aus dünnem Material, die bei der Palettierung von Stückgütern zwischen den übereinander gestapelten Stückgutlagen angeordnet werden können. Die Zwischenlagen dienen hierbei insbesondere der Sicherung und besseren Positionierung der Stückgutlagen auf einer entsprechenden Beladeeinheit, bspw. einer Palette. Die
15 Zwischenlagen bestehen vorwiegend aus Papier oder dünnem Karton, können aber auch aus anderem flexiblen Material gefertigt werden, bspw. Kunststoff.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Stückgutbehandlungsanlage eine Palettierungsvorrichtung oder die Stückgutbehandlungsanlage ist eine Palettierungsvorrichtung.

20 Die Palettierungsvorrichtung umfasst bspw. mindestens eine Flugvorrichtung, mittels derer Stückgüter von einer ersten Position auf einer Transporteinrichtung zu einer zweiten Position auf mindestens einer Beladeeinheit verbracht werden können, wobei die Stückgüter derart auf der Beladeeinheit angeordnet werden, dass sie eine Stückgutlage bilden. Unter Beladeeinheit ist insbesondere eine Palette zu verstehen, auf
25 der eine Mehrzahl von übereinandergestapelten Stückgutlagen ausgebildet werden. Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Palettierungsvorrichtung eine Mehrzahl von Flugvorrichtungen, insbesondere mindestens zwei Flugvorrichtungen, durch die Stückgüter, die insbesondere über eine gemeinsame Transporteinrichtung zugeführt werden, von der ersten Position auf der Transporteinrichtung in eine zweite Position auf
30 einer Beladeeinheit überführt werden. Vorzugsweise können mit einer solchen Palettierungsvorrichtung eine Mehrzahl von Beladeeinheiten gleichzeitig beladen werden. Dabei kann vorgesehen sein, dass jede Flugvorrichtung genau einer Beladeeinheit zugeordnet ist und jeweils nur Stückgüter von der Transporteinrichtung auf die zugeordnete Beladeeinheit unter Ausbildung einer Stückgutlage verbringt. Vorzugsweise

ist vorgesehen, dass jede Flugvorrichtung innerhalb eines definierten Bewegungsraums zwischen der Transporteinrichtung und der jeweiligen Beladeeinheit beweglich ist.

Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, dass sich die Bewegungsräume der Flugvorrichtungen nicht oder nur geringfügig überschneiden, um Kollisionen zu

5 vermeiden. Die technische Ausführung der Begrenzung des Bewegungsraums wird nachfolgend noch näher beschrieben.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird mindestens eine Flugvorrichtung verwendet, um flächig ausgebildete Packhilfsmittel von einer ersten Position in eine zweite Position zu verbringen, wobei die Packhilfsmittel in der zweiten

10 Position auf einer Beladeeinheit und/oder eine Stückgutlage angeordnet werden. Insbesondere können die Packhilfsmittel in der ersten Position horizontal liegend in einem Magazin o.ä. angeordnet sein und in eine horizontal liegende zweite Position überführt werden. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Packhilfsmittel in der ersten Position senkrecht stehend oder annähernd senkrecht stehend oder auch schräg in einem Magazin

15 stehend angeordnet sind und mittels der Flugvorrichtung in einer senkrechten Ausrichtung zur zweiten Position befördert werden, wo die Packhilfsmittel bei Ablage auf der Beladeeinheit und/oder Stückgutlage horizontal liegend angeordnet werden.

Zum Erfassen und Transportieren der Stückgüter und/oder Packhilfsmittel sind die Flugvorrichtungen mit entsprechenden ersten Einrichtungen zur Aufnahme der Stückgüter

20 und/oder Packhilfsmittel ausgestattet. Die ersten Einrichtungen sind dabei in Abhängigkeit vom zu transportierenden Stückgut und/oder Packhilfsmittel entsprechend ausgestattet. Zum Transport von Stückgütern in Form von Kartons oder Gebinden finden vorzugsweise Greifeinrichtungen wie z.B. Klammergreifer mit gegeneinander zustellbaren Greifarman Verwendung, zwischen denen das Stückgut geklemmt werden kann.

25 Für das Erfassen und den Transport von horizontal angeordneten Packhilfsmitteln, bspw. Zwischenlagen, können die ersten Einrichtungen in Form von Sauggreifern, insbesondere Vakuumsaugern oder ähnlichem ausgebildet sein, auch die Verwendung von elektrisch angetriebenen Nadelgreifern ist möglich. Für die horizontale Ablage der horizontal beförderten Packhilfsmittel auf der Beladeeinheit und/oder Stückgutlage kann

30 die Flugvorrichtung eine Hilfseinrichtung aufweisen, die bspw. das Packhilfsmittel nach unten auf die Beladeeinheit und/oder Stückgutlage drückt, während die Flugvorrichtung wieder nach oben abhebt. Bei Verwendung von Vakuumsaugern zum Erfassen des Packhilfsmittels kann es als Hilfseinrichtung ausreichen, wenn das Vakuum kurzzeitig abgeschaltet wird, so dass sich das Packhilfsmittel aufgrund der Schwerkraft beim

Abheben der Flugvorrichtung löst und auf der Beladeeinheit und/oder Stückgutlage liegen bleibt. Bei Verwendung von elektrischen Nadelgreifern zum Erfassen des Packhilfsmittels kann es als Hilfseinrichtung ausreichen, wenn die Stromzufuhr kurzzeitig abgeschaltet wird, so dass sich das Packhilfsmittel aufgrund der Schwerkraft beim Abheben der

5 Flugvorrichtung löst und auf der Beladeeinheit und/oder Stückgutlage liegen bleibt.

Für den Transport von vertikal angeordneten Packhilfsmitteln, bspw. Zwischenlagen, können die ersten Einrichtungen als Klammergreifer oder ähnliches ausgebildet sein. Vorzugsweise werden die Packhilfsmittel senkrecht hängend von der Flugvorrichtung von der ersten Position zu einer zweiten Position an der Beladeeinheit

10 und/oder Stückgutlage befördert und dann horizontal liegend abgelegt.

Da Zwischenlagen häufig ein sehr geringes Gewicht aufweisen, kann eine spezielle Ausgestaltung der Flugvorrichtung und/oder der Zwischenlagen notwendig sein, um die Zwischenlagen sicher erfassen und transportieren zu können. Insbesondere kann sich der Abwind der oben beschriebenen Antriebe in Form von Rotoren als problematisch

15 erweisen. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist deshalb vorgesehen, dass zwischen den Rotoren der Flugvorrichtung eine Querschnittsfläche ausgebildet ist, die größer ist als die Querschnittsfläche des zu handhabenden Packhilfsmittels. Zum Erfassen eines horizontal liegenden Packhilfsmittels kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Flugvorrichtung zuerst in einer definierten ersten Höhe oberhalb des zu

20 erfassenden Packhilfsmittels derart positioniert wird, dass die Rotoren der Flugvorrichtung außerhalb der Querschnittsfläche des Packhilfsmittels angeordnet sind. Nunmehr wird die Flugvorrichtung abgesenkt und das Packhilfsmittel durch die ersten Einrichtungen erfasst. Die Flugvorrichtung fliegt anschließend mit dem erfassten Packhilfsmittel zur

25 Beladeeinheit und/oder der Stückgutlage und wird wiederum oberhalb derselben positioniert, so dass die Rotoren der Flugvorrichtung außerhalb der Querschnittsfläche der Beladeeinheit und/oder Stückgutlage sind. Anschließend wird die Flugvorrichtung derart abgesenkt, dass das Packhilfsmittel gegebenenfalls unter Zuhilfenahme einer oben beschriebenen Hilfseinrichtung auf der Beladeeinheit und/oder Stückgutlage abgelegt werden kann.

30 Eine weitere Ausführungsform betrifft eine spezielle Ausgestaltung des Packhilfsmittels. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Zwischenlage Aussparungen aufweist. Die Flugvorrichtung wird zum Erfassen der Zwischenlage derart oberhalb derselben positioniert, dass die durch die Rotoren erzeugte Abluft insbesondere durch die Aussparungen hindurch geleitet wird. Somit wird die Zwischenlage nicht durch die Abluft

nach unten gedrückt und kann sicher durch die ersten Einrichtungen der Flugvorrichtung erfasst werden. Die Flugvorrichtung kann bei dieser Ausführungsform deutlich kleiner ausgestaltet werden, da die Rotoren deutlich näher aneinander angeordnet werden können als bei der im vorangehenden Absatz beschriebenen Ausführungsform.

- 5 Bei allen vorbeschriebenen Ausführungsformen ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Position und/oder Anordnung des durch die mindestens eine Flugvorrichtung zu transportierenden Stückgutes und/oder Packhilfsmittels vor dem Erfassen durch die Flugvorrichtung sensorisch erfasst wird. Bspw. kann die Flugvorrichtung mindestens einen geeigneten Sensor aufweisen, der zur Erkennung mindestens eines Parameters
- 10 des Stückgutes und/oder Packhilfsmittels ausgebildet ist. Bspw. kann ein Bilderkennungssystem mit einer Kamera oder einer Mehrzahl von Kameras verwendet werden, wobei die Kamera/Kameras direkt an der Flugvorrichtung angeordnet sein kann/können und wobei die Bewegung der Flugvorrichtung über eine integrierte Steuerungseinheit der Flugvorrichtung anhand eines vordefinierten Programmes und in
- 15 Abhängigkeit von den sensorisch erfassten Daten gesteuert wird. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Sensoren stationär der Transporteinrichtung und/oder weiteren Komponenten der Anlage zugeordnet sind und dass die ermittelten Daten bspw. über Funk an die Flugvorrichtung übermittelt und deren Bewegung entsprechend gesteuert wird. Dabei kann die Flugvorrichtung selbst eine Steuerungseinheit aufweisen oder aber
- 20 komplett über eine externe Steuerungseinheit und Funkverbindung o.ä. kontrolliert werden. Ebenso können über die vorbeschriebenen Sensoren und/oder weitere Sensoren die Anordnung von Stückgütern der Stückgutlage auf der Beladeeinheit erfasst werden und daraufhin die Positionierung der weiteren Stückgüter innerhalb der Stückgutlage kontrolliert werden. Des Weiteren kann die Anordnung und genaue Positionierung des
- 25 Packhilfsmittels auf der Beladeeinheit und/oder Stückgutlage sensorisch kontrolliert und reguliert werden.

- Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Flugvorrichtung eine eigene Energiequelle aufweist und somit autonom fliegen kann. Bspw. kann die Flugvorrichtung mit Akkumulatoren ausgestattet sein. Diese können bspw.
- 30 über eine Induktionsschleife aufgeladen werden. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass eine solche Induktionsschleife bspw. zwischen der ersten Position und der zweiten Position angeordnet ist und dass die Flugvorrichtung jeweils beim Transport eines Stückgutes und/oder Packhilfsmittels von der ersten zur zweiten Position und/oder beim Rückflug bzw. Leertransport der Flugvorrichtung von der zweiten

Position zur ersten Position an dieser Induktionsschleife vorbeigeführt wird, so dass den Akkumulatoren jeweils automatisch Ladung zugeführt wird.

Eine alternative Ausführungsform kann vorsehen, dass die Flugvorrichtung mit Wechselakkus ausgestattet ist, und dass die Stückgutbehandlungsanlage eine Ladungsstation umfasst, in der jeweils mindestens ein Satz an Wechselakkus geladen wird. Wenn der Ladungszustand der Akkus einen vordefinierten Schwellenwert unterschreitet, wird bspw. automatisch ein Programm ausgelöst, das bewirkt, dass die Flugvorrichtung zur Ladestation fliegt, an der ein automatisierter Akkuwechsel durchgeführt wird.

Eine weitere alternative Ausführungsform kann vorsehen, dass die Flugvorrichtung mindestens einen integrierten Akkumulator umfasst, die mit einem ersten Ladekontakt ausgestattet sind. Die Stückgutbehandlungsanlage umfasst mindestens eine Ladestation mit einem korrespondierenden zweiten Ladekontakt. Wenn der Ladungszustand des mindestens einen Akkumulators einen vordefinierten Schwellenwert unterschreitet, wird bspw. automatisch ein Programm ausgelöst, das bewirkt, dass die Flugvorrichtung zur Ladestation fliegt und über ihren ersten Ladekontakt zum Aufladen des mindestens einen integrierten Akkumulators an dem zweiten Ladekontakt der Ladestation andockt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Stückgutbehandlungsanlage jeweils mindestens zwei derartige Flugvorrichtungen mit jeweils mindestens einem integrierten Akkumulator umfasst, so dass immer eine Flugvorrichtung im laufenden Betrieb Stückgüter und/oder Packhilfsmittel befördert, während sich die andere Flugvorrichtung zum Aufladen ihres mindestens einen integrierten Akkumulators an der Ladestation befindet.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die mindestens eine Flugvorrichtung einen begrenzten Bewegungsraum aufweist. Bspw. kann die interne oder externe Steuerungseinheit Informationen zu einem definierten Flugraum aufweisen, die Bewegungen der Flugvorrichtung nur innerhalb dieses Flugraums erlauben. Sollte die Flugvorrichtung den vordefinierten Flugraum verlassen, wird eine automatische Korrektur der Flugrichtung ausgelöst. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der den Flugraum umfassende Bereich bspw. mit einem Sicherheitszaun o.ä. vom restlichen Bereich der Stückgutbehandlungsanlage abgetrennt ist, so dass ein versehentliches Eintreten von Personen in den Flugraum der Flugvorrichtung zusätzlich unterbunden wird.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Flugraum der Flugvorrichtung mechanisch begrenzt ist. Bspw. kann die Flugvorrichtung an mindestens einem Kabel an einer Raumdecke, einer Winde o.ä. befestigt sein, wobei die Befestigung oberhalb des Wirkungsbereichs der Flugvorrichtung im laufenden Betrieb ausgebildet ist. Bspw. kann die Flugvorrichtung an einer federzugähnlichen Seilsicherung von oben gesichert werden, wobei die Flugvorrichtung innerhalb des durch die Seilsicherung begrenzten Bewegungsraums frei beweglich ist. Die Positionierung der Flugvorrichtung erfolgt weiterhin über die eigenen Antriebe, bspw. Rotoren, der Flugvorrichtung. Die Hubarbeit kann bei dieser Ausführungsform zumindest teilweise von dem mindestens einen Kabel und/oder der Winde übernommen werden. Zudem kann das Kabel bei dieser Ausführungsform zur Energiezuführung genutzt werden, so dass das oben beschriebene Aufladen von Akkumulatoren entfallen kann. Weiterhin kann das Kabel zur Zuführung von Steuerungsinformationen genutzt werden, so dass eine externe Steuerungseinheit genutzt werden kann, wodurch das Gewicht der Flugvorrichtung reduziert werden kann.

Bei der hier beschriebenen Stückgutbehandlungsanlage und dem Verfahren kann die Leistung des Systems durch geeignete Wahl der Anzahl an verwendeten Flugvorrichtungen beliebig skaliert werden. Die Abnahmestation der Stückgüter an der Transporteinrichtung und/oder die Abnahmestation der Packhilfsmittel und die Beladeeinheit und/oder Stückgutlage können in einem beliebigen Abstand voneinander entfernt angeordnet werden. Der Rückhub der Flugvorrichtung, d.h. die Bewegung der Flugvorrichtung zurück zur Abnahmestation, bspw. Transporteinrichtung oder Magazin mit den aufzunehmenden Stückgütern und/ oder Packhilfsmitteln, kann auf einer anderen Strecke, insbesondere in einem anderen Bewegungsraum, stattfinden als der eigentliche Arbeitstakt. Somit könnten bspw. zwei Flugvorrichtungen gleichzeitig verwendet werden, wobei jeweils eine im Arbeitstakt fliegt, während sich die andere im Rückhub befindet. Das System ist in jede geometrische Richtung beliebig flexibel. Bei Verwendung einer Kabelbefestigung zur Begrenzung des Bewegungsraums gilt: je höher oder weiter oben der Befestigungspunkt der Winde ist, desto größer wird der Arbeitsbereich bzw. Bewegungsraum der Flugvorrichtung.

Die Flugvorrichtungen können Hindernisse ohne mechanischen Aufwand überwinden. Zudem ist der Raumbedarf im Vergleich zu bekannten Packhilfsmittelsäulen o.ä. deutlich geringer. Weiterhin kann der Abwind der Flugvorrichtung verwendet werden, um bspw. das notwendige Vakuum für Vakuumsauger zum Erfassen eines Packhilfsmittels zu erzeugen.

Es sei an dieser Stelle ausdrücklich erwähnt, dass alle Aspekte und Ausführungsvarianten, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert wurden, gleichermaßen Teilaspekte des erfindungsgemäßen Verfahrens betreffen oder sein können. Wenn daher an einer Stelle bei der Beschreibung oder auch bei den Anspruchsdefinitionen zur erfindungsgemäßen Vorrichtung von bestimmten Aspekten und/oder Zusammenhängen und/oder Wirkungen die Rede ist, so gilt dies gleichermaßen für das erfindungsgemäße Verfahren. In umgekehrter Weise gilt dasselbe, so dass auch alle Aspekte und Ausführungsvarianten, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläutert wurden, gleichermaßen Teilaspekte der erfindungsgemäßen Vorrichtung betreffen oder sein können. Wenn daher an einer Stelle bei der Beschreibung oder auch bei den Anspruchsdefinitionen zum erfindungsgemäßen Verfahren von bestimmten Aspekten und/oder Zusammenhängen und/oder Wirkungen die Rede ist, so gilt dies gleichermaßen für die erfindungsgemäße Vorrichtung.

Die nachfolgenden Ausführungen fassen nochmal einige Aspekte der zuvor bereits in verschiedenen Ausführungsvarianten erläuterten Erfindung zusammen, konkretisieren einige Aspekte, sollen jedoch nicht im Widerspruch zu den bereits gemachten Ausführungen gesehen werden, sondern in Zusammenschau, bei Zweifeln ggf. als speziellere Ausführungsvarianten und/oder Abwandlungen. So kann, wie bereits oben mehrfach erwähnt, die erfindungsgemäße Stückgutbehandlungsvorrichtung und/oder Palettierungsvorrichtung mit einer Flugvorrichtung gemäß einer der obigen Ausführungsvarianten oder mit mehreren solchen Flugvorrichtungen ausgestattet sein.

Hierbei kann bspw. vorgesehen sein, dass auf einer Beladeeinheit wie bspw. einer Palette in einer oder in mehreren Lagen anzuordnende Stückgüter über eine geeignete Fördereinrichtung wie bspw. ein Förderband in einer definierten Transportrichtung der erfindungsgemäß ausgebildeten und ausgestatteten Palettierungsvorrichtung zugeführt werden. Bei den Stückgütern kann es sich bspw. um Kartons mit darin angeordneten Artikeln, um Einzelartikel, um Gebinde, bspw. mit einer Schrumpffolie zusammengefasste Zusammenstellungen von Getränkebehältern o.ä. handeln. Der Palettierungsvorrichtung ist mindestens eine Flugvorrichtung zugeordnet, die mit Greifvorrichtungen ausgestattet ist.

Bei diesen Greifvorrichtungen kann es sich bspw. um gegeneinander zustellbare Greifer handeln, wobei ein Abstand zwischen den Greifern variabel eingestellt werden kann, bspw. durch motorische Verstellung. Die Flugvorrichtung ist vorzugsweise autonom angetrieben. So kann bspw. vorgesehen sein, dass die Flugvorrichtung eine Mehrzahl von

Rotoren aufweist, deren vorzugsweise elektrische Antriebsmotoren bspw. über einen oder mehrere Akkumulatoren betrieben werden können. Alternative Antriebe wie bspw. Magnetfelder oder Strahlenantriebe sind ebenfalls denkbar.

Das Fluggerät greift jeweils mindestens ein Stückgut von der Transporteinrichtung
5 ab und befördert dieses an eine gewünschte Position und in einer bestimmten Lage auf der Palette. Beim Angreifen der Stückgüter kann es notwendig sein, den zuvor eingestellten Abstand zwischen den Greifern anzupassen, um die Stückgüter jeweils sicher und fest für den fliegenden Transport von der Transporteinrichtung zur Palette zu fixieren und dabei nicht zu verlieren.

Das Fluggerät kann bspw. über eine Funkfernverbindung gesteuert werden. Das
10 Fluggerät kann aber auch einem im Wesentlichen vordefinierten Programm folgen. Hierzu kann es notwendig sein, dass weitere Faktoren berücksichtigt werden. So kann bspw. eine Positionserkennung der Stückgüter notwendig und/oder sinnvoll sein, um das sichere und korrekte Erfassen jedes einzelnen Stückgutes durch die Flugvorrichtung zu
15 ermöglichen. Eine solche Positionserkennung kann bspw. über optische Sensoren, insbesondere über Bilderkennungssysteme o.ä. erfolgen.

Für die Energiezuführung der typischerweise als elektrische Antriebsmotoren ausgebildeten Antriebe kann vorgesehen sein, dass das Fluggerät an einer Induktionsschleife vorbeifliegt und dabei aufgeladen wird. Alternativ kann vorgesehen
20 sein, dass jeder Palettierungsvorrichtung zwei Flugvorrichtungen zugeordnet sind, wobei eine erste Flugvorrichtung aktiv Stückgüter befördert, während die zweite Flugvorrichtung an einer geeigneten Energieversorgungs- oder Ladeeinheit pausiert und aufgeladen, d.h. mit elektrischer Energie versorgt wird. In diesem Zusammenhang kann eine ständige Überprüfung des Ladestatus der beiden Flugvorrichtungen erfolgen. Sobald die
25 Akkumulatoren der ersten Flugvorrichtung einen definierten Ladezustand, bspw. 40% oder 30% unterschreitet, wird der Ladezustand der zweiten Flugvorrichtung geprüft. Beträgt dieser mindestens 90%, vorzugsweise 100%, dann wird der ersten Flugvorrichtung signalisiert, dass diese zur Ladeeinheit zu fliegen hat, während gleichzeitig die zweite Flugvorrichtung aktiviert und nunmehr für die Palettierung
30 eingesetzt wird. Dies führt zu einer Leistungssteigerung der eingesetzten Flugvorrichtungen und zu optimierten Einsatzbedingungen.

Alternativ hierzu können bei der Palettierungsvorrichtung die Stückgüter über eine Transporteinrichtung in einer Transportrichtung der Palettierungsvorrichtung zugeführt

werden, wie dies zuvor beschrieben wurde. Hierbei kann die Flugvorrichtung allerdings auch über ein Kabel an der Decke bzw. an einer Winde befestigt sein. Vorzugsweise kann das Kabel als federzugähnliche Seilsicherung ausgeführt sein.

Die Positionierung der kabelgebundenen Flugvorrichtung kann gleichermaßen
5 über den Antrieb der Rotoren o.ä. erfolgen. Die Hubarbeit, die notwendig ist, um die Stückgüter von der Transporteinrichtung entgegen zu nehmen und zur Palette zu befördern, kann zum Großteil über das Kabel und die Winde erfolgen. Gleichzeitig kann das Kabel zur Energiezuführung und/oder zur Übermittlung von Steuerungsinformationen genutzt werden. D.h. in diesem Fall könnte eine geeignete Steuerungseinheit unabhängig
10 von der Flugvorrichtung stationär an der Palettierungsvorrichtung angeordnet sein.

Die Leistung der Palettierungsvorrichtungen kann mit Hilfe der zugehörigen Flugvorrichtungen nahezu beliebig skaliert werden. Die Abnahmeposition der Stückgüter und die Palette können beliebig weit voneinander entfernt angeordnet sein. Der "Rückhub", d.h. die Bewegung der leeren Flugvorrichtung nach dem Absetzen des
15 Stückgutes auf der Palette kann dabei einer anderen Bewegungsstrecke stattfinden als die Beförderung des jeweiligen Stückgutes von der Transporteinrichtung zur Palette. Die hier beschriebenen Systeme sind in jede geometrische Richtung beliebig flexibel. Im Falle der Ausführungsvariante mit kabelgebundener Flugvorrichtung gilt, dass je höher dabei der Befestigungspunkt der Winde ist, desto größer wird der Arbeitsbereich der
20 Flugvorrichtung.

Eine weitere Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Palettierungsvorrichtung kann zeigen, dass zur Leistungssteigerung die Anzahl an verwendeten Flugvorrichtungen vervielfacht werden kann, um zeitlich eine Mehrzahl von Paletten mit Stückgütern zu beladen. So kann vorgesehen sein, dass jede Flugvorrichtung
25 jeweils nur innerhalb eines begrenzten Bewegungsraums beweglich sein soll. Der Bewegungsraum umfasst insbesondere die jeweils zugeordnete Palette und einen benachbarten Abschnitt der Transporteinrichtung. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass sich benachbarte Bewegungsräume nicht überschneiden, um Kollisionen zwischen den Flugvorrichtungen zu vermeiden. Die Begrenzung der Bewegungsräume kann dabei
30 bspw. über die Steuerungseinheit der Flugvorrichtungen erfolgen und/oder über eine Begrenzung mittels eines Kabels o. dgl. erfolgen.

Die Flugvorrichtungen müssen bei der zuletzt erwähnten Ausführungsform auf jeden Fall Sensoren aufweisen oder steuerungstechnisch mit Sensoren gekoppelt sein,

die die Positionen von Stückgütern auf der Transporteinrichtung erkennen und die Flugvorrichtungen jeweils an die korrekte Abnahmeposition hinleiten.

Die Vorteile des Einsatzes von Flugvorrichtungen, insbesondere von Flugvorrichtungen mit integriertem Greifsystem, in der Verpackungs- und Palettiertechnik sind vielfältig. Die Flugvorrichtungen weisen nur geringe Abmessungen auf, so dass die Gesamtanlage kleiner gestaltet werden kann, insbesondere mit einem geringeren Footprint einzelner Module. Unter dem Begriff des Footprint kann zum einen die Baugröße bzw. der Raumbedarf der Gesamtanlage verstanden werden, insbesondere die Umriss der stationären Gesamtanlage auf dem Boden. Weiterhin kann auch der CO₂-Fußabdruck gemeint sein, d.h. das Maß für die gesamten Kohlendioxid-Emissionen, die durch die Gesamtanlage in deren Lebenszyklus verursacht werden.

Die Flugvorrichtungen können mit Sensoren zur eigenen Positions- und/oder Lageerkennung ausgerüstet sein. Zudem können die Flugvorrichtungen mit Sensoren zur Positions- und/oder Lageerkennung der Stückgüter auf der Transporteinrichtung und/oder der Palette ausgestattet sein oder steuerungstechnisch mit entsprechenden Sensoren gekoppelt sein. Bspw. wäre es denkbar, dass die Flugvorrichtungen entsprechende Steuerungssignale und andere Informationen über Funk übermittelt bekommen. Die Flugvorrichtungen sind kostengünstig in der Anschaffung und können somit in mehrfacher Anzahl kostengünstig zur Verfügung gestellt werden.

Der Geräuschpegel der einzelnen Flugvorrichtungen ist relativ niedrig, so dass die Geräuschemissionen der solchermaßen ausgestatteten Anlagen vergleichsweise gering bleiben können.

Mit den Flugvorrichtungen können die Anlagen hoch dynamisch betrieben werden, zudem ist eine vollständige Automatisierung möglich. Die Flugvorrichtungen sind unempfindlich gegenüber Verschmutzungen und erhöhen selbst die Sauberkeit innerhalb der Anlagen. Trotz geringen Eigengewichts können vermittels der Flugvorrichtungen hohe Nutzlasten von bis zu 25 kg befördert werden, insbesondere bei Verwendung einer Kabelunterstützung wie oben erwähnt.

Die Flugvorrichtungen können nicht nur zur Palettierung von Stückgütern verwendet werden. Denkbar wäre auch die Verwendung zum Einlegen von Zwischenlagen oder Deckrahmen, das Ein- und Auspacken von Artikeln in bzw. aus Kartons oder Kästen etc.

Nachfolgend sollen einige Aspekte des Einsatzes der oben beschriebenen Flugvorrichtungen in Palettierungsvorrichtungen erläutert werden, insbesondere bei der Handhabung von Packhilfsmitteln mittels schwebender Flugvorrichtungen. In der Verpackungstechnik werden kleinere oder größere Stückgüter zur Lagerung und/oder zum Transport auf Paletten angeordnet. Die Stückgüter, insbesondere Kartons oder andere Verpackungen, wie Gebinde umfassend Dosen, Flaschen etc. werden lagenweise auf der Palette oder einer anderen Unterlage gestapelt. Zwischen den einzelnen Lagen können Packhilfsmittel, bspw. in Form von Zwischenlagen eingebracht werden. Dabei handelt es sich vorzugsweise um flächige Zuschnitte aus einem dünnen Material, das insbesondere der Sicherung und besseren Positionierung der Stückgutlagen dient. Die Zwischenlagen bestehen vorwiegend aus Papier oder dünnem Karton, können aber auch aus anderem flexiblen Material gefertigt werden, bspw. Kunststoff.

Im Stand der Technik werden herkömmlicherweise Zwischenlageneinlegevorrichtungen verwendet, bei denen an einer stationären Packhilfsmittelsäule ein Vakuumgreiferkopf angeordnet ist. Mit diesem werden jeweils einzelne Zwischenlagen aus einem Magazin entnommen und positionsgerecht auf der oberen Stückgutlage abgelegt. Insbesondere muss der Vakuumgreiferkopf vom Magazin zur Palette bewegt werden, was zu einem hohen Platzbedarf für eine Zwischenlageneinlegevorrichtung führt und zudem die Geschwindigkeit der Anlage limitiert. Demgegenüber bietet der Einsatz schwebender Flugvorrichtung zahlreiche Vorteile. Jede dieser schwebenden Flugvorrichtungen weist eine Mehrzahl von Rotoren, eine eigene Energieversorgung, bspw. Akkumulatoren, und eine erste Einrichtung, bspw. eine entsprechende Greifvorrichtung, zum Handhaben von Zwischenlagen auf. Die Zwischenlagen werden als fertige Zuschnitte in einer ersten Position in einem Zwischenlagen-Magazin bereitgestellt. Die Greifvorrichtung der Flugvorrichtung ist bspw. als Vakuumgreifer ausgebildet, der zur Aufnahme flächiger Gegenstände, insbesondere Zwischenlagen, geeignet ist. Der Vakuumgreifer wird bspw. über ein dezentral angebrachtes Miniatur-Radialgebläse an der Flugvorrichtung mit Vakuum versorgt. Alternativ kann der eigene Abwind der Rotoren zur Vakuumerzeugung für die Vakuumgreifer genutzt werden.

Bei der Greifvorrichtung handelt es sich vorzugsweise um einen Leichtbaugreifer in hybrider Bauweise. Dabei können bspw. Halbzeuge aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff mit 3D-gedruckten Verbindungselementen kombiniert werden. Alternativ kann ein elektrischer Nadelgreifer verwendet werden. Dieser könnte durch einen Lithium Polymer-Akkumulator o.ä. der Flugvorrichtung mit elektrischer Energie versorgt werden.

Bei der Verwendung eines elektrischen Nadelgreifers kann auf ein Zwischenlagen-Magazin zur Separierung der Zwischenlagen verzichtet werden.

Bei einer Variante der Palettierungsvorrichtung kann der Bewegungsraum der die Zwischenlagen handhabenden Flugvorrichtung bspw. durch drei mit der Flugvorrichtung verbundene Kabel begrenzt sein. Die Länge der hierfür verwendeten Kabel kann insbesondere durch geeignete Seilführungs- und Aufrollsysteme kontrolliert werden.

Zur Erhöhung der allgemeinen Anlagensicherheit kann vorgesehen sein, dass die Palettierungsvorrichtung zumindest bereichsweise von einem Sicherheitszaun umgeben ist, so dass ein ungewünschtes Eintreten von Personen in den Bewegungsraum der Flugvorrichtung verhindert wird. Bspw. kann vorgesehen sein, dass sich eine Steuerungseinheit für die Palettierungsvorrichtung hinter dem Sicherheitszaun befindet.

Je nach Ausführungsvariante kann die Flugvorrichtung bspw. sechs Rotoren aufweisen, um die jeweils ein Rotorblattschutz herum angeordnet ist, um diese vor Beschädigungen zu beschützen. Die Rotoren sind insbesondere an einem Gestell angeordnet, das bspw. in hybrider Bauweise aufgebaut ist, bei dem die Rohre als Halbzeuge aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff ausgebildet sind, während die Verbindungselemente durch 3D-Druck hergestellt wurden. Als Greifvorrichtungen umfasst die Flugvorrichtung eine Mehrzahl von Saugnäpfen zum Ansaugen der jeweilig obersten Zwischenlage aus einem Zwischenlagen-Magazin.

Zur korrekten Orientierung und Positionierung der Flugvorrichtung kann bspw. ein Kamerasystem umfassend eine Mehrzahl von Kameras zur Bilderkennung vorgesehen sein. Insbesondere werden durch die Kameras Bilder allseitig um die Flugvorrichtung herum erfasst. Zur Energieversorgung ist die Flugvorrichtung bspw. mit integrierten Akkumulatoren ausgestattet und verfügt über Ladkontakte, um die Akkumulatoren wieder aufzuladen. Alternativ oder zusätzlich kann eine Energieversorgung über die oben erwähnten Kabel erfolgen.

Um eine durch die Saugnäpfe erfasste Zwischenlage an entsprechender Stelle, insbesondere auf einer Stückgutlage abzulegen, kann weiterhin ein Federstößel zum Lösen der Zwischenlage von den Saugnäpfen vorgesehen sein.

Als problematisch kann sich erweisen, dass aufgrund der unter einer Rotorbewegung entstehenden nach unten drückenden Luftströmung und einer direkt darunterliegenden gegriffenen Zwischenlage kein Auftrieb erzeugt werden kann, wenn

sich kein Rückstoß gegen die freie Umgebung bilden kann. Aus diesem Grund können die Rotoren der Flugvorrichtung vorzugsweise derart voneinander beabstandet sein, dass eine Querschnittsfläche zwischen den Rotoren größer ist als eine Querschnittsfläche der jeweiligen Zwischenlage. Die Flugvorrichtung wird derart über den Zwischenlagen im
5 Zwischenlagen-Magazin positioniert, dass sich die Rotoren außerhalb der Querschnittsfläche der Zwischenlage befinden. Damit wird die Problematik umgangen, dass die durch die Rotorbewegung entstehende nach unten drückende Luftströmung ein wirksames Ansaugen der obersten Zwischenlage aus dem Zwischenlagen-Magazin mittels der Saugnäpfe verhindern würde.

10 Um das Ansaugen der obersten Zwischenlage und die korrekte Positionierung der Flugvorrichtung zum Abnehmen einer Zwischenlage aus dem Zwischenlagen-Magazin zu unterstützen, kann das Zwischenlagen-Magazin zusätzliche Leitstrukturen aufweisen. Diese werden durch die Kameras erkannt, so dass sich die Flugvorrichtung zur Aufnahme einer Zwischenlage korrekt am Zwischenlagen-Magazin ausrichten und positionieren
15 kann. Alternativ könnten gegenüberliegende Rotorpaare leicht nach außen schräggehend angeordnet werden, wobei sich die Rotoren des Rotorpaars noch oberhalb der Fläche der jeweiligen Zwischenlage befinden. Die Schrägstellung muss dabei derart ausgebildet sein, dass der Abwind der Luftströmung außerhalb an der Zwischenlage vorbeigeleitet wird.

Wahlweise kann auch ein fest installiertes externes Kamerasystem zur
20 Positionsbestimmung der Flugvorrichtungen eingesetzt werden.

Je nach Ausführungsvariante kann eine Flugvorrichtung mit z.B. nur vier Rotoren bspw. ein erstes Rahmenkreuz mit ersten Armen aufweisen, wobei an den freien Enden der Arme die vier Rotoren der Flugvorrichtung angeordnet sind. Weiterhin kann die Flugvorrichtung ein zweites Rahmenkreuz mit zweiten Armen aufweisen, an denen die
25 Saugnäpfe zum Aufnehmen der Zwischenlage angeordnet sind. Das erste Rahmenkreuz und das zweite Rahmenkreuz sind vorzugsweise in parallelen Ebenen angeordnet, insbesondere ist das erste Rahmenkreuz oberhalb des zweiten Rahmenkreuzes angeordnet, wobei die jeweiligen Mittelpunkte der beiden Rahmenkreuze direkt übereinander angeordnet sind. Das erste Rahmenkreuz und das zweite Rahmenkreuz
30 können bspw. um etwa 45° zueinander verdreht angeordnet sein, so dass ein zweiter Arm des zweiten Rahmenkreuzes jeweils mittig zwischen zwei ersten Armen des ersten Rahmenkreuzes angeordnet ist.

Die bei dieser Ausführungsform verwendete Zwischenlage kann zweckmäßigerweise Kreuzaussparungen aufweisen, so dass die Zwischenlage im Wesentlichen aus einem äußeren Zwischenlagenrahmen und einem inneren Zwischenlagenkreuz besteht. Zur Abnahme der Zwischenlage wird die Flugvorrichtung 5 derart oberhalb der Zwischenlage positioniert, dass die Rotoren jeweils oberhalb von Kreuzaussparungen angeordnet sind, wohingegen die zweiten Arme mit den Saugnäpfen direkt oberhalb des verbleibenden inneren Zwischenlagenkreuzes angeordnet werden, so dass die Zwischenlage an dem inneren Zwischenlagenkreuz erfasst werden kann.

Die Saugnäpfe können insbesondere als Vakuumsauger ausgebildet sein. Die 10 Flugvorrichtung kann ein Miniatur-Radialgebläse zur Vakuumerzeugung aufweisen, das über die zweiten Arme des zweiten Rahmenkreuzes mit den Vakuumsaugern verbunden ist. Aufgrund der Kreuzaussparungen der Zwischenlage weist diese eine teilweise offene Durchlässigkeit auf, so dass Abwind und damit der Auftrieb der Flugvorrichtung gewährleistet sind. Eine solche Flugvorrichtung kann somit deutlich kleiner ausgebildet 15 werden.

Zur Energieversorgung kann die Flugvorrichtung mit integrierten Akkumulatoren ausgestattet sein. Zudem kann die Flugvorrichtung über Ladkontakte verfügen, um die Akkumulatoren an einer innerhalb der Palettierungsvorrichtung angeordneten Ladestation wieder aufzuladen. Insbesondere können die Ladkontakte an oder benachbart zu einer 20 konischen Zentrierhilfe ausgebildet sein, die den Landevorgang der Flugvorrichtung und das korrekte Andocken an die Ladestation unterstützt. Gegebenenfalls kann die Ladestation mindestens einen korrespondierend ausgebildeten Saugnapf aufweisen, in den die konische Zentrierhilfe eingreift. Wie bereits weiter oben erwähnt, kann vorgesehen sein, dass der Palettierungsvorrichtung mindestens zwei Flugvorrichtungen 25 zugeordnet sind, wobei eine erste Flugvorrichtung aktiv Stückgüter befördert, während die mindestens eine zweite Flugvorrichtung an der Ladeeinheit pausiert und aufgeladen wird.

Die die zweiten Arme bildenden Rohre und/oder die ersten Arme können bspw. wiederum als Halbzeuge aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff ausgebildet sein und die Verbindungselemente durch 3D-Druck werden, um eine besonders leichte Bauweise 30 der Flugvorrichtung zu erzielen.

Es kann vorgesehen sein, dass die Zwischenlagen zumindest abschnittsweise senkrecht befördert werden, so dass sich insbesondere die flächigen Seiten der Zwischenlagen zumindest während des Transports vom Zwischenlagen-Magazin zur

Palette in einer vertikalen Ausrichtung befinden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Flugvorrichtung jeweils eine senkrecht gegriffene Zwischenlage in einem horizontalen Längsflug knapp oberhalb der Stückgutlage verbringt und die Zwischenlage dann in einer horizontale Position auf der Stückgutlage ablegt. Vorzugsweise ist

5 vorgesehen, dass die Zwischenlagen innerhalb des Zwischenlagen- Magazins senkrecht stehend angeordnet sind. Zum sicheren Abgreifen von jeweils nur einer Zwischenlage kann am Zwischenlagen-Magazin eine Separiereinheit vorgesehen sein.

Die Flugvorrichtung kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante vier Rotoren mit Rotorblattschutz aufweisen. Unterhalb dieser sind zwei mechanische

10 Parallelgreifer zum Erfassen jeweils einer Zwischenlage und senkrechtem Transport derselben vorgesehen. Zur korrekten Orientierung und Positionierung der Flugvorrichtung innerhalb der Palettierungsvorrichtung umfasst die Flugvorrichtung ein Kamerasystem mit Kameras, wobei insbesondere jeweils eine Kamera einem mechanischen Parallelgreifer zugeordnet sein kann.

Bei dieser Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Flugvorrichtung mit entnehmbaren und auswechselbaren Akkumulatoren betrieben werden kann, bspw. mit zwei Akkumulatoren. Diese können insbesondere an einer Ladestation mit automatischer Akkuwechselfunktion aufgeladen werden. D.h. für mindestens eine Flugvorrichtung sind mindestens vier Akkumulatoren vorgesehen. Während die

20 Flugvorrichtung im laufenden Betrieb von mindestens zwei Akkumulatoren an der Flugvorrichtung angeordneten Akkumulatoren angetrieben wird, werden parallel dazu an der Ladestation mindestens zwei weitere Akkumulatoren vorgehalten und/oder aufgeladen. Sobald der Ladungszustand der zwei an der Flugvorrichtung angeordneten Akkumulatoren unter einen vordefinierten Wert fällt, wird ein entsprechendes Signal

25 ausgelöst, das bewirkt, dass die Flugvorrichtung die Ladestation anfliegt und ein Akkuwechsel erfolgt.

Wahlweise kann die Energieversorgung der Flugvorrichtung jedoch auch über mindestens einen integrierten Akkumulator erfolgen, der bspw. beim Vorbeifliegen der Flugvorrichtung an der induktiven kontaktlosen Ladestation aufgeladen werden kann.

Wie oben bereits erwähnt, können die Greifvorrichtungen der Flugvorrichtung durch mehrere Nadelgreifer gebildet sein, die an der Unterseite der Arme des Rahmenkreuzes angeordnet sind. Hierbei können bspw. acht Nadelgreifer eingesetzt werden. Die Nadelgreifer können bspw. durch den integrierten Akkumulator der

30

Flugvorrichtung, bspw. einen Lithiumpolymer-Akku, mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei der Verwendung mindestens eines elektrischen Nadelgreifers kann auf ein Zwischenlagenmagazin zur Separierung der Zwischenlagen verzichtet werden. Stattdessen können die Zwischenlagen direkt von einem Zwischenlagenstapel abgegriffen werden. Zum Ablegen der Zwischenlage wird die Energiezufuhr zu den Nadelgreifern kurzzeitig unterbrochen, wenn sich die Flugvorrichtung in korrekter Position und Ausrichtung direkt oberhalb der Stückgutlage befindet. Um das Ablegen der Zwischenlage weiterhin zu unterstützen, kann die Flugvorrichtung zusätzlich einen motorisch schwenkbaren Niederhalter aufweisen.

Zur korrekten Orientierung und Positionierung der Flugvorrichtung innerhalb der Palettierungsvorrichtung kann die Flugvorrichtung ein Kamerasystem mit mehreren Kameras umfassen. So können wahlweise vier Kameras vorgesehen sein, die derart angeordnet sind, dass sie unterschiedliche, ggf. sich teilweise überschneidende Abdeckungsbereiche aufweisen, so dass die Umgebung 360° um die Flugvorrichtung herum erfasst werden kann. Um die Erfassung der Umgebung noch detaillierter vorzunehmen, kann insbesondere vorgesehen sein, dass mehr als vier Kameras verwendet werden.

Bei einer alternativen Ausführungsvariante der Flugvorrichtung kann diese als Greifvorrichtungen bspw. acht Vakuumsauger aufweisen. Zudem kann hierbei die Flugvorrichtung ein Miniatur-Radialgebläse zur Vakuumerzeugung aufweisen, das über die Arme des Rahmenkreuzes mit den Vakuumsaugern verbunden ist.

Die beschriebenen Ausführungsvarianten können zeigen, dass bei Verwendung von solchen Flugvorrichtungen die Aufstellung der Zwischenlagenmagazine oder des Fluggutes, insbesondere Stückgüter o.ä. unabhängiger von weiteren Komponenten der Vorrichtungen gestaltet werden kann. Auf diese Weise kann insbesondere ein hohes Maß an Flexibilität bei der Aufstellung der entsprechenden Anlage erreicht werden. Die Kosten für die Anschaffung von Flugvorrichtungen sind deutlich geringer als die Kosten für herkömmlicherweise verwendete Packhilfsmittelsäulen mit Vakuumgreiferkopf o.ä. zur Handhabung von Zwischenlagen. Zudem ist der Raumbedarf deutlich geringer.

Die Flugvorrichtungen weisen eine hohe Dynamik und Bewegungsfreiheit auf und können Hindernisse ohne mechanischen Aufwand überwinden. Weiterhin ist ein autonomer Betrieb der Flugvorrichtungen möglich. Bei Verwendung von mindestens zwei Flugvorrichtungen kann die Produktivität solcher Anlagen beliebig skaliert werden.

Abhängig von der benötigten Lagenleistung kann eine definierte Anzahl von Flugvorrichtungen eingesetzt werden. Weiterhin sind die Flugvorrichtungen mit verschiedenen Endeffektoren kombinierbar und somit bei Bedarf für weitere Anwendungen einsetzbar.

5 Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

10 Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer Palettierungsvorrichtung mit Flugvorrichtung.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform einer Palettierungsvorrichtung mit Flugvorrichtung.

15 Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform einer Palettierungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von Flugvorrichtungen.

Figuren 4 bis 10 zeigen unterschiedliche Ausführungsformen von Palettierungsvorrichtungen, bei denen die Handhabung von Packhilfsmitteln jeweils mittels mindestens einer Flugvorrichtung erfolgt.

20 Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

25 Die schematischen Ansichten der Figuren 1 bis 3 zeigen unterschiedliche Ausführungsformen von Palettierungsvorrichtungen 1 mit Flugvorrichtung 10, insbesondere zeigt Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Palettierungsvorrichtung 1a, Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform einer Palettierungsvorrichtung 1b und Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform einer Palettierungsvorrichtung 1c mit einer Mehrzahl
30 von Flugvorrichtungen 10.

Die auf einer Beladeeinheit, bspw. einer Palette 5, in einer oder mehrerer Lagen anzuordnende Stückgüter 2 werden über eine Fördereinrichtung 3, bspw. ein Förderband 4, in einer Transportrichtung TR der Palettierungsvorrichtung 1a zugeführt. Bei den Stückgütern 2 kann es sich bspw. um Kartons mit darin angeordneten Artikeln, Einzelartikel, Gebinde, bspw. mit einer Schrumpffolie zusammengefasste Zusammenstellungen von Getränkebehältern o.ä. handeln. Der Palettierungsvorrichtung 1a ist mindestens eine Flugvorrichtung 10 zugeordnet, die mit Greifvorrichtungen 12 ausgestattet ist. Dabei kann es sich bspw. um gegeneinander zustellbare Greifer 13 handeln, wobei ein Abstand A zwischen den Greifern 13 variabel eingestellt werden kann. Die Flugvorrichtung ist vorzugsweise autonom angetrieben, bspw. weist die Flugvorrichtung 10 eine Mehrzahl von Rotoren (nicht dargestellt) auf, die bspw. über einen oder mehrere Akkumulatoren betrieben werden können. Alternative Antriebe wie bspw. Magnetfelder oder Strahlenantriebe sind ebenfalls denkbar.

Das Fluggerät 10 greift jeweils mindestens ein Stückgut 2 von der Transporteinrichtung 3 ab und befördert dieses an eine gewünschte Position und in einer bestimmten Lage auf der Palette 5. Beim Angreifen der Stückgüter kann es notwendig sein, den Abstand A zwischen den Greifern 13 anzupassen, um die Stückgüter 2 jeweils sicher und fest für den fliegenden Transport von der Transporteinrichtung 3 zur Palette 5 zu fixieren.

Das Fluggerät 10 kann bspw. über eine Funkfernverbindung gesteuert werden. Das Fluggerät kann aber auch einem im Wesentlichen vordefinierten Programm folgen. Hierzu kann es notwendig sein, dass weitere Faktoren berücksichtigt werden. Bspw. kann eine Positionserkennung der Stückgüter 2 notwendig und/oder sinnvoll sein, um das sichere und korrekte Erfassen des Stückgutes 2 durch die Flugvorrichtung 10 zu ermöglichen. Eine solche Positionserkennung kann bspw. über optische Sensoren, insbesondere über Bilderkennungssysteme o.ä. erfolgen.

Für die Energiezuführung kann vorgesehen sein, dass das Fluggerät an einer Induktionsschleife vorbeifliegt und dabei aufgeladen wird. Alternativ kann vorgesehen sein, dass jeder Palettierungsvorrichtung 1a zwei Flugvorrichtungen 10 zugeordnet sind, wobei eine erste Flugvorrichtung 10 aktiv Stückgüter 2 befördert, während die zweite Flugvorrichtung 10 an einer Ladeeinheit (nicht dargestellt) pausiert und aufgeladen wird. Insbesondere kann eine Überprüfung des Ladestatus der beiden Flugvorrichtungen 10 erfolgen. Sobald die Akkumulatoren der ersten Flugvorrichtung 10 einen definierten Ladezustand, bspw. 40% oder 30% unterschreitet, wird der Ladezustand der zweiten

Flugvorrichtung 10 geprüft. Beträgt dieser mindestens 90%, vorzugsweise 100%, dann wird der ersten Flugvorrichtung 10 signalisiert, dass diese zur Ladeinheit zu fliegen hat und die zweite Flugvorrichtung 10 wird nunmehr für die Palettierung eingesetzt. Dies führt zu einer optimierten Leistungssteigerung der eingesetzten Flugvorrichtungen 10.

5 Analog dazu werden bei der Palettierungsvorrichtung 1b gemäß Fig. 2 die Stückgüter 2 ebenfalls über eine Transporteinrichtung 3 in einer Transportrichtung TR der Palettierungsvorrichtung 1b zugeführt. Die Flugvorrichtung 10b ist hierbei über ein Kabel 15 an der Decke bzw. an einer Winde 16 befestigt. Vorzugsweise kann das Kabel 15 als federzugähnliche Seilsicherung ausgeführt sein.

10 Die Positionierung der Flugvorrichtung 10b erfolgt weiterhin über den Antrieb der Rotoren o.ä. Die Hubarbeit, die notwendig ist, um die Stückgüter 2 von der Transporteinrichtung 3 entgegen zu nehmen und zur Palette 5 zu befördern, kann zum Großteil über das Kabel 15 und die Winde 16 erfolgen. Gleichzeitig kann das Kabel 15 zur Energiezuführung und/oder zur Übermittlung von Steuerungsinformationen genutzt
15 werden, d.h. in diesem Fall könnte eine geeignete Steuerungseinheit unabhängig von der Flugvorrichtung 10b stationär an der Palettierungsvorrichtung 1b angeordnet sein.

 Die Leistung der Palettierungsvorrichtungen 1 kann beliebig skaliert werden. Die Abnahme der Stückgüter 2 und die Palette 5 können beliebig weit voneinander entfernt angeordnet sein. Der "Rückhub", d.h. die Bewegung der leeren Flugvorrichtung 10 nach
20 dem Absetzen des Stückgutes 2 auf der Palette 5 kann dabei einer anderen Bewegungsstrecke stattfinden als die Beförderung des jeweiligen Stückgutes 2 von der Transporteinrichtung 3 zur Palette 5. Die hier beschriebenen Systeme sind in jede geometrische Richtung beliebig flexibel. Im Falle des zweiten Ausführungsbeispiels gilt, dass je höher dabei der Befestigungspunkt der Winde 16 ist, desto größer wird der
25 Arbeitsbereich der Flugvorrichtung 10b.

 Die dritte Ausführungsform einer Palettierungsvorrichtung 1c gemäß Fig. 3 zeigt, dass zur Leistungssteigerung die Anzahl an verwendeten Flugvorrichtungen 10 vervielfacht werden kann, um zeitlich eine Mehrzahl von Paletten 5 mit Stückgütern 2 zu beladen. Bei der hier dargestellten Ansicht von oben sind die Rotoren 11 der
30 Flugvorrichtungen 10 zu erkennen. Vorzugsweise ist hierbei vorgesehen, dass jede Flugvorrichtung 10 jeweils nur innerhalb eines begrenzten Bewegungsraums 18 beweglich ist. Der Bewegungsraum 18 umfasst insbesondere die jeweils zugeordnete Palette 5 und einen benachbarten Abschnitt der Transporteinrichtung 3. Vorzugsweise ist

vorgesehen, dass sich benachbarte Bewegungsräume 18-1, 18-2 nicht überschneiden, um Kollisionen zwischen den Flugvorrichtungen 10 zu vermeiden. Die Begrenzung der Bewegungsräumen 18-1, 18-2 kann dabei bspw. über die Steuerungseinheit der Flugvorrichtungen 10 erfolgen und/oder über eine Begrenzung vermittelt eines Kabels analog zu der in Fig. 2 beschriebenen zweiten Ausführungsform.

Die Flugvorrichtungen 10 müssen bei dieser Ausführungsform auf jeden Fall Sensoren aufweisen oder steuerungstechnisch mit Sensoren gekoppelt sein, die die Position von Stückgütern 2 auf der Transporteinrichtung 3 erkennen und die Flugvorrichtungen 10 jeweils an die korrekte Abnahmeposition hinleiten.

Die Vorteile des Einsatzes von Flugvorrichtungen 10, insbesondere von Flugvorrichtungen mit integriertem Greifsystem, in der Verpackungs- und Palettiertechnik sind vielfältig. Die Flugvorrichtungen weisen nur geringe Abmessungen auf, so dass die Gesamtanlage kleiner gestaltet werden können, insbesondere mit einem geringeren Footprint. Unter Footprint kann zum Einen die Baugröße bzw. der Raumbedarf der Gesamtanlage verstanden werden, insbesondere die Umrisse der stationären Gesamtanlage auf dem Boden. Weiterhin kann auch der CO₂- Fußabdruck gemeint sein, d.h., das Maß für die gesamten Kohlendioxid-Emissionen, die durch die Gesamtanlage in deren Lebenszyklus verursacht werden. Die Flugvorrichtungen 10 können mit Sensoren zur eigenen Positions- und/oder Lageerkennung ausgerüstet sein. Zudem können die Flugvorrichtungen 10 mit Sensoren zur Positions- und/oder Lageerkennung der Stückgüter 2 auf der Transporteinrichtung 3 und/oder der Palette 5 ausgestattet sein oder steuerungstechnisch mit entsprechenden Sensoren gekoppelt sein. Bspw. wäre denkbar, dass die Flugvorrichtungen 10 entsprechende Steuerungssignale und andere Informationen über Funk übermittelt bekommen. Die Flugvorrichtungen 10 sind kostengünstig in der Anschaffung und können somit in mehrfacher Anzahl kostengünstig zur Verfügung gestellt werden. Der Geräuschpegel der Flugvorrichtungen 10 ist relativ niedrig. Mit den Flugvorrichtungen 10 können die Anlagen hoch dynamisch betrieben werden, zudem ist eine vollständige Automatisierung möglich. Die Flugvorrichtungen 10 sind unempfindlich gegenüber Verschmutzungen und erhöhen selbst die Sauberkeit innerhalb der Anlagen. Trotz geringen Eigengewichts können mittels der Flugvorrichtungen 10 hohe Nutzlasten von bis zu 25 kg befördert werden, insbesondere bei Verwendung einer Kabelunterstützung analog zu Fig. 2.

Die Flugvorrichtungen 10 können nicht nur zur Palettierung von Stückgütern 2 verwendet werden. Denkbar wäre auch die Verwendung zum Einlegen von

Zwischenlagen oder Deckrahmen, das Ein- und Auspacken von Artikeln in bzw. aus Kartons oder Kästen etc.

Die Figuren 4 bis 10 zeigen unterschiedliche Ausführungsformen von Palettierungsvorrichtungen 1, bei denen die Handhabung von Packhilfsmitteln mittels schwebender Flugvorrichtungen 10 erfolgt. In den Figuren sind jeweils die Vorrichtungen zur Anordnung der Stückgüter 2 auf der jeweiligen Palette 5 bzw. zur Zusammenstellung der Stückgüter 2 als Lage und Anordnung auf der Palette 5 nicht dargestellt.

In der Verpackungstechnik werden kleinere oder größere Stückgüter 2 zur Lagerung und/oder zum Transport auf Paletten 5 angeordnet (vgl. Figuren 1 bis 3). Die Stückgüter 2, insbesondere Kartons oder andere Verpackungen, wie Gebinde umfassend Dosen, Flaschen etc. werden lagenweise auf der Palette 5 oder einer anderen Unterlage gestapelt. Zwischen den einzelnen Lagen können Packhilfsmittel, bspw. in Form von Zwischenlagen 20 eingebracht werden. Dabei handelt es sich vorzugsweise um flächige Zuschnitte aus einem dünnen Material, das insbesondere der Sicherung und besseren Positionierung der Stückgutlagen dient. Die Zwischenlagen 20 bestehen vorwiegend aus Papier oder dünnem Karton, können aber auch aus anderem flexiblen Material gefertigt werden, bspw. Kunststoff.

Im Stand der Technik werden herkömmlicherweise Zwischenlageneinlegevorrichtungen verwendet, bei denen an einer stationären Packhilfsmittelsäule ein Vakuumgreiferkopf angeordnet ist. Mit diesem werden jeweils einzelne Zwischenlagen aus einem Magazin entnommen und positionsgerecht auf der oberen Stückgutlage abgelegt. Insbesondere muss der Vakuumgreiferkopf vom Magazin zur Palette bewegt werden, was zu einem hohen Platzbedarf für eine Zwischenlageneinlegevorrichtung führt und zudem die Geschwindigkeit der Anlage limitiert.

Die schematische Ansicht der Fig. 4 zeigt ganz allgemein die Verwendung einer schwebenden Flugvorrichtung 10. Diese weist eine Mehrzahl von Rotoren 11, eine eigene Energieversorgung 16, bspw. Akkumulatoren, und eine erste Einrichtung, bspw. eine entsprechende Greifvorrichtung 12, zum Handhaben von Zwischenlagen 20 auf. Die Zwischenlagen 20 werden als fertige Zuschnitte in einer ersten Position in einem Zwischenlagen-Magazin 22 bereitgestellt. Die Greifvorrichtung 12 der Flugvorrichtung 10 ist bspw. als Vakuumgreifer 14 ausgebildet, der zur Aufnahme flächiger Gegenstände, insbesondere Zwischenlagen 20, geeignet ist. Der Vakuumgreifer 14 wird bspw. über ein

dezentral angebrachtes Miniatur-Radialgebläse an der Flugvorrichtung 10 mit Vakuum versorgt. Alternativ kann der eigene Abwind der Rotoren 11 zur Vakuumerzeugung für die Vakuumgreifer 14 genutzt werden.

Bei der Greifvorrichtung 12 handelt es sich vorzugsweise um einen
5 Leichtbaugreifer in hybrider Bauweise. Dabei können bspw. Halbzeuge aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff mit 3d-gedruckten Verbindungselementen kombiniert werden. Alternativ kann ein elektrischer Nadelgreifer verwendet werden. Dieser könnte durch einen Lithium Polymer-Akkumulator o.ä. der Flugvorrichtung 10 mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei der Verwendung eines elektrischen
10 Nadelgreifers kann auf ein Zwischenlagen-Magazin 22 zur Separierung der Zwischenlagen 20 verzichtet werden.

In Fig. 4 ist weiterhin eine Palettierungsvorrichtung 1 dargestellt, innerhalb derer eine Palette 5 angeordnet ist, auf der sich bereits fünf Stückgutlagen 6 befinden. Zwischen den übereinander angeordneten Stückgutlagen 6 ist jeweils eine Zwischenlage
15 20 angeordnet. Die Palette 5 mit den Stückgutlagen 6 stellt insbesondere die zweite Position dar, in die die Zwischenlage 20 mittels der Flugvorrichtung 10 verbracht wird.

Während die in Fig. 4 dargestellte Flugvorrichtung 10 frei beweglich angeordnet ist, ist der Bewegungsraum der in Fig. 5 dargestellten Flugvorrichtung 10 durch eine Seilsicherung in Form von drei mit der Flugvorrichtung 10 verbundenen Kabeln 15
20 begrenzt. Die Stückgüter 2 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel durch Flaschen gebildet. Eine definierte Anzahl von Flaschen können hierbei mittels einer Schrumpfverpackung, einer Umreifung und/oder Klebeverbindung zu einem Gebinde (nicht dargestellt) verbunden sein, wobei insbesondere ein solches Gebinde als einzelnes Stückgut zählt.

Die perspektivische Ansicht der Fig. 6A zeigt eine Palettierungsvorrichtung 1 analog zur Fig. 5, bei der der Bewegungsraum der die Zwischenlagen handhabenden Flugvorrichtung 10 durch drei mit der Flugvorrichtung 10 verbundenen Kabel 15 begrenzt ist. Die Länge der Kabel 15 wird insbesondere durch Seilführungs- und Aufrollsysteme 17 kontrolliert. Insbesondere zeigt die Fig. 6A die Flugvorrichtung 10 in einer ersten
30 Arbeitsposition AP1 bei der Abnahme einer Zwischenlage 20 aus dem Zwischenlagen-Magazin 22. Weiterhin zeigt Fig. 6A die Flugvorrichtung 10 in einer zweiten Arbeitsposition AP2 bei der Ablage der Zwischenlage 20 auf einer Stückgutlage 6.

Zur Erhöhung der allgemeinen Anlagensicherheit kann vorgesehen sein, dass die Palettierungsvorrichtung 1 zumindest bereichsweise von einem Sicherheitszaun 30 umgeben ist, so dass ein ungewünschtes Eintreten von Personen in den Bewegungsraum der Flugvorrichtung 10 verhindert wird. Bspw. kann vorgesehen sein, dass eine

5 Steuerungseinheit 35 für die Palettierungsvorrichtung 1 hinter dem Sicherheitszaun 30 befindet.

Die perspektivische Ansicht der Fig. 6B zeigt eine Einzelansicht der in Fig. 6A dargestellten Flugvorrichtung 10 und Fig. 6C zeigt das Zwischenlagen-Magazin 22. Die Flugvorrichtung 10 weist sechs Rotoren 11 auf, um die jeweils ein Rotorblattschutz 40 herum angeordnet ist, um diese vor Beschädigungen zu beschützen. Die Rotoren 11 sind

10 insbesondere an einem Gestell 42 angeordnet, das bspw. in hybrider Bauweise aufgebaut ist, bei dem die Rohre als Halbzeuge aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff ausgebildet sind, während die Verbindungselemente durch 3D-Druck hergestellt wurden. Als Greifvorrichtungen 12 umfasst die Flugvorrichtung 10 eine Mehrzahl von Saugnäpfen

15 43 zum Ansaugen der jeweilig obersten Zwischenlage 20 aus einem Zwischenlagen-Magazin 22. Zur korrekten Orientierung und Positionierung der Flugvorrichtung 10 ist ein Kamerasystem 45 umfassend eine Mehrzahl von Kameras 46 zur Bilderkennung vorgesehen. Insbesondere werden durch die Kameras Bilder allseitig um die

Flugvorrichtung 10 herum erfasst. Zur Energieversorgung ist die Flugvorrichtung 10 mit

20 integrierten Akkumulatoren 47 ausgestattet und verfügt über Ladkontakte 48, um die Akkumulatoren 47 wieder aufzuladen. Alternativ oder zusätzlich kann eine Energieversorgung über die in Fig. 6A dargestellten Kabel 15 erfolgen.

Um eine durch die Saugnäpfe 43 erfasste Zwischenlage 20 an entsprechender Stelle, insbesondere auf einer Stückgutlage abzulegen, ist weiterhin ein Federstößel 49

25 zum Lösen der Zwischenlage 20 von den Saugnäpfen 43 vorgesehen.

Problematisch ist, dass aufgrund der unter einer Rotorbewegung entstehenden nach unten drückenden Luftströmung und einer direkt darunterliegenden gegriffenen Zwischenlage kein Auftrieb erzeugt werden kann, wenn sich kein Rückstoß gegen die freie Umgebung bilden kann. Bei der in den Figuren 6A bis 6C dargestellten

30 Ausführungsform sind die Rotoren 11 der Flugvorrichtung 10 aus diesem Grund derart voneinander beabstandet, dass eine Querschnittsfläche zwischen den Rotoren 11 größer ist als eine Querschnittsfläche der Zwischenlage 20. Die Flugvorrichtung 10 wird derart über den Zwischenlagen 20 im Zwischenlagen-Magazin 22 positioniert, dass sich die Rotoren 11 außerhalb der Querschnittsfläche der Zwischenlage 20 befinden. Damit wird

die Problematik umgangen, dass die durch die Rotorbewegung entstehende nach unten drückende Luftströmung ein wirksames Ansaugen der obersten Zwischenlage 20 aus dem Zwischenlagen-Magazin 22 mittels der Saugnäpfe 43 verhindern würde. Um das Ansaugen der obersten Zwischenlage 20 und die korrekte Positionierung der

5 Flugvorrichtung 10 zum Abnehmen einer Zwischenlage 20 aus dem Zwischenlagen-Magazin 22 zu unterstützen, weist das Zwischenlagen-Magazin 22 zusätzliche Leitstrukturen 23 auf. Diese werden durch die Kameras 46 erkannt, so dass sich die Flugvorrichtung 10 zur Aufnahme einer Zwischenlage 20 korrekt am Zwischenlagen-Magazin 22 ausrichten und positionieren kann. Alternativ könnten gegenüberliegende
10 Rotorpaare leicht nach außen schrägstehend angeordnet werden, wobei sich die Rotoren des Rotorpaars noch oberhalb der Fläche der ZWL befinden. Die Schrägstellung muss dabei derart ausgebildet sein, dass der Abwind der Luftströmung außerhalb an der Zwischenlage vorbeigeleitet wird.

Die perspektivische Ansicht der Fig. 7A zeigt eine Palettierungsvorrichtung 1
15 analog zur Fig. 4, bei der der Bewegungsraum der Flugvorrichtung 10 vorzugsweise steuerungstechnisch begrenzt wird. Insbesondere zeigt die Fig. 7A die Flugvorrichtung 10 in einer ersten Arbeitsposition AP1 bei der Abnahme einer Zwischenlage 20 aus dem Zwischenlagen-Magazin 22. Weiterhin zeigt Fig. 7A die Flugvorrichtung 10 in einer zweiten Arbeitsposition AP2 bei der Ablage der Zwischenlage 20 auf einer Stückgutlage 6
20 und in einer dritten Arbeitsposition AP3 beim Laden der Akkumulatoren der Flugvorrichtung 10. Auch bei dieser Ausführungsform ist ein Sicherheitszaun 30 und eine Anordnung der Steuerungseinheit 35 für die Palettierungsvorrichtung 1 hinter dem Sicherheitszaun 30 vorgesehen. In diesem Fall ist ein fest installiertes externes Kamerasystem 58 zur Positionsbestimmung der Flugvorrichtungen 10 vorgesehen.

25 Die perspektivische Ansicht der Fig. 7B zeigt eine Einzelansicht der in Fig. 7A dargestellten Flugvorrichtung 10 sowie die Ausbildung der bei dieser Ausführungsform verwendeten Zwischenlage 20. Figuren 7C und 7D zeigen unterschiedliche Ansichten von Flugvorrichtungen 10 und einer Ladestation 50 für die Flugvorrichtungen 10.

Die Flugvorrichtung 10 weist ein erstes Rahmenkreuz 52 mit ersten Armen 53 auf,
30 wobei an den freien Enden der Arme 53 die vier Rotoren 11 der Flugvorrichtung 10 angeordnet sind. Weiterhin weist die Flugvorrichtung 10 ein zweites Rahmenkreuz 54 mit zweiten Armen 55 auf, an denen die Saugnäpfe 43 zum Aufnehmen der Zwischenlage 20 angeordnet sind. Das erste Rahmenkreuz 52 und das zweite Rahmenkreuz 54 sind in parallelen Ebenen angeordnet, insbesondere ist das erste Rahmenkreuz 52 oberhalb des

zweiten Rahmenkreuzes angeordnet, wobei die jeweiligen Mittelpunkte der beiden Rahmenkreuze 52, 54 direkt übereinander angeordnet sind. Das erste Rahmenkreuz 52 und das zweite Rahmenkreuz 54 sind um 45° zueinander verdreht angeordnet, so dass ein zweiter Arm 55 des zweiten Rahmenkreuzes 54 jeweils mittig zwischen zwei ersten Armen 53 des ersten Rahmenkreuzes 52 angeordnet ist.

Die bei dieser Ausführungsform verwendete Zwischenlage 20 weist Kreuzaussparungen 25 auf, so dass die Zwischenlage 20 im Wesentlichen aus einem äußeren Zwischenlagenrahmen 26 und einem inneren Zwischenlagenkreuz 27 besteht. Zur Abnahme der Zwischenlage 20 wird die Flugvorrichtung 10 derart oberhalb der Zwischenlage 20 positioniert, dass die Rotoren 11 jeweils oberhalb von Kreuzaussparungen 25 angeordnet sind, wohingegen die zweiten Arme 55 mit den Saugnäpfen 43 direkt oberhalb des verbleibenden inneren Zwischenlagenkreuzes 27 angeordnet werden, so dass die Zwischenlage 20 an dem inneren Zwischenlagenkreuz 27 erfasst werden kann. Die Saugnäpfe 43 sind vorzugsweise als Vakuumsauger 44 ausgebildet und die Flugvorrichtung 10 weist ein Miniatur-Radialgebläse 60 zur Vakuumerzeugung auf, das über die zweiten Arme 55 des zweiten Rahmenkreuzes 54 mit den Vakuumsaugern 44 verbunden ist. Aufgrund der Kreuzaussparungen 25 der Zwischenlage 20 weist diese eine teilweise offene Durchlässigkeit auf, so dass Abwind und damit der Auftrieb der Flugvorrichtung 10 gewährleistet sind. Die Flugvorrichtung 10 gemäß der Ausführungsform der Figuren 7A bis 7D kann somit deutlich kleiner als die Flugvorrichtung 10 gemäß der Ausführungsform der Figuren 6A bis 6C ausgebildet werden.

Zur Energieversorgung ist die Flugvorrichtung 10 gemäß der Ausführungsform der Figuren 7A bis 7D mit integrierten Akkumulatoren 62 ausgestattet und verfügt über Ladkontakte 64, um die Akkumulatoren 62 an einer innerhalb der Palettierungsvorrichtung 1 angeordneten Ladestation 65 wieder aufzuladen. Insbesondere können die Ladkontakte 64 an oder benachbart zu einer konischen Zentrierhilfe 67 ausgebildet sein, die den Landevorgang der Flugvorrichtung und das korrekte Andocken an die Ladestation 65 unterstützt. Gegebenenfalls kann die Ladestation 65 mindestens einen korrespondierend ausgebildeten Saugnapf 66 aufweisen, in den die konische Zentrierhilfe 67 eingreift. Wie bereits im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 3 beschrieben worden ist, kann vorgesehen sein, dass der Palettierungsvorrichtung 1 mindestens zwei Flugvorrichtungen 10 zugeordnet sind, wobei eine erste Flugvorrichtung 10 aktiv Stückgüter 2 befördert, während die mindestens eine zweite Flugvorrichtung 10 an der Ladeinheit 65 pausiert und aufgeladen wird.

Die die zweiten Arme 55 bildenden Rohre und/oder die ersten Arme 53 können bspw. wiederum als Halbzeuge aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff ausgebildet sein und die Verbindungselemente durch 3D-Druck werden, um eine besonders leichte Bauweise der Flugvorrichtung 10 zu erzielen.

5 Die perspektivische Ansicht der Fig. 8A zeigt eine Palettierungsvorrichtung 1 analog zur Fig. 4, bei der der Bewegungsraum der Flugvorrichtung 10 vorzugsweise steuerungstechnisch begrenzt wird. Insbesondere zeigt die Fig. 8A die Flugvorrichtung 10 in einer ersten Arbeitsposition AP1 bei der Abnahme einer Zwischenlage 20 aus dem Zwischenlagen- Magazin 22. Weiterhin zeigt Fig. 8A die Flugvorrichtung 10 in einer
10 zweiten Arbeitsposition AP2 bei der Ablage der Zwischenlage 20 auf einer Stückgutlage 6 und in einer dritten Arbeitsposition AP3 an einer Ladestation 70. Auch bei dieser Ausführungsform ist ein Sicherheitszaun 30 und eine Anordnung der Steuerungseinheit 35 für die Palettierungsvorrichtung 1 hinter dem Sicherheitszaun 30 vorgesehen.

Die Figuren 8B und 8C zeigen jeweils unterschiedliche Einzelansichten der in Fig.
15 8A dargestellten Flugvorrichtung 10 und Fig. 8D zeigt den Transport einer Zwischenlage 20 mittels einer solchen Flugvorrichtung 10. Weiterhin zeigt Fig. 8E eine Ladestation 70 für auswechselbare Akkumulatoren 72.

In dem gemäß Figuren 8A bis 8E dargestellten Ausführungsbeispiel einer Palettierungsvorrichtung 1 werden die Zwischenlagen 20 senkrecht befördert, so dass
20 sich insbesondere die flächigen Seiten der Zwischenlagen 20 zumindest während des Transports vom Zwischenlagen-Magazin 22 zur Palette 5 in einer vertikalen Ausrichtung befinden. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Flugvorrichtung 10 jeweils eine senkrecht gegriffene Zwischenlage 20 in einem horizontalen Längsflug knapp oberhalb der Stückgutlage 6 verbringt und die Zwischenlage 20 dann in einer horizontale Position
25 auf der Stückgutlage 6 ablegt. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Zwischenlagen 20 innerhalb des Zwischenlagen- Magazin 22 senkrecht stehend angeordnet sind. Zum sicheren Abgreifen von jeweils nur einer Zwischenlage 20 kann am Zwischenlagen-Magazin 22 eine Separiereinheit 29 vorgesehen sein. Zur Beschreibung der weiteren aus den Figuren 1 bis 7 bekannten Bezugszeichen wird auf die obige Figurenbeschreibung
30 verwiesen.

Die Flugvorrichtung 10 weist vier Rotoren 11 mit Rotorblattschutz 40 auf. Unterhalb dieser sind zwei mechanische Parallelgreifer 75 zum Erfassen jeweils einer Zwischenlage 20 und senkrechtem Transport derselben vorgesehen. Zur korrekten

Orientierung und Positionierung der Flugvorrichtung 10 innerhalb der Palettierungsvorrichtung 1 umfasst die Flugvorrichtung 10 ein Kamerasystem 76 mit Kameras 77, wobei insbesondere jeweils eine Kamera 77 einem mechanischen Parallelgreifer 75 zugeordnet sein kann.

5 Bei dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Flugvorrichtung 10 mit auswechselbaren Akkumulatoren 72 betrieben werden kann, bspw. mit zwei Akkumulatoren 72. Diese können insbesondere an einer Ladestation 70 mit automatischer Akkuwechselfunktion aufgeladen werden. D.h. für mindestens eine Flugvorrichtung 10 sind mindestens vier Akkumulatoren 72 vorgesehen. Während die Flugvorrichtung 10 im
10 laufenden Betrieb von mindestens zwei Akkumulatoren 72 an der Flugvorrichtung 10 angeordneten Akkumulatoren 72 angetrieben wird, werden parallel dazu an der Ladestation 70 mindestens zwei weitere Akkumulatoren 72 vorgehalten und/oder aufgeladen. Sobald der Ladungszustand der zwei an der Flugvorrichtung 10 angeordneten Akkumulatoren 72 unter einen vordefinierten Wert fällt, wird ein
15 entsprechendes Signal ausgelöst, das bewirkt, dass die Flugvorrichtung 10 die Ladestation 70 anfliegt und ein Akkuwechsel erfolgt.

Die perspektivische Ansicht der Fig. 9A zeigt eine Palettierungsvorrichtung 1 analog zur Fig. 4, bei der der Bewegungsraum der Flugvorrichtung 10 vorzugsweise steuerungstechnisch begrenzt wird. Insbesondere zeigt die Fig. 9A die Flugvorrichtung 10
20 in einer ersten Arbeitsposition AP1 bei der Abnahme einer Zwischenlage 20, weiterhin zeigt Fig. 9A die Flugvorrichtung 10 in einer zweiten Arbeitsposition AP2 bei der Ablage der Zwischenlage 20 auf einer Stückgutlage 6 und in einer dritten Arbeitsposition AP3 an einer Ladestation 80. Figuren 9B und 9C zeigen unterschiedliche Ansichten einer Flugvorrichtung 10 gemäß Fig. 9A mit einer Zwischenlage 20. Zur Beschreibung der
25 weiteren aus den Figuren 1 bis 8 vorbekannten Bezugszeichen wird auf die obige Figurenbeschreibung verwiesen.

Die Flugvorrichtung 10 weist vier Rotoren 11 mit Rotorblattschutz 40 auf. Die Rotoren 11 sind an den freien Enden der Arme 82 eines Rahmenkreuzes 81 angeordnet, wobei eine zwischen den vier Rotoren 11 aufgespannte rechteckige Querschnittsfläche,
30 bei der die vier Rotoren 11 jeweils die Eckpunkte bilden, größer ist als die Querschnittsfläche der zu befördernden Zwischenlage 20. Insbesondere sind bei der Aufnahme einer Zwischenlage 20 die Rotoren 11 der Flugvorrichtung 10 nicht direkt oberhalb der Zwischenlage 20 angeordnet. Man spricht auch davon, dass die Rotoren 11 außerhalb der Zwischenlage 20 angeordnet sind.

Die Energieversorgung der Flugvorrichtung 10 erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel über mindestens einen integrierten Akkumulator 85, der bspw. beim Vorbeifliegen der Flugvorrichtung 10 an der induktiven kontaktlosen Ladestation 80 (vgl. Fig. 9A) aufgeladen werden kann. Insbesondere wird die Flugvorrichtung 10 in Arbeitsposition AP3 gemäß Fig. 9A kontaktlos aufgeladen.

In dem gemäß Figuren 9A bis 9C dargestellten Ausführungsbeispiel einer Flugvorrichtung 10 umfasst diese als Greifvorrichtungen 12 acht Nadelgreifer 84, die an der Unterseite der Arme 82 des Rahmenkreuzes 81 angeordnet sind. Die Nadelgreifer 84 können bspw. durch den integrierten Akkumulator 85 der Flugvorrichtung 10, bspw. einen Lithiumpolymer-Akku, mit elektrischer Energie versorgt werden. Bei der Verwendung mindestens eines elektrischen Nadelgreifers 84 kann auf ein Zwischenlagenmagazin zur Separierung der Zwischenlagen verzichtet werden. Stattdessen können die Zwischenlagen 20 direkt von einem Zwischenlagenstapel 24 abgegriffen werden. Zum Ablegen der Zwischenlage 20 wird die Energiezufuhr zu den Nadelgreifern 84 kurzzeitig unterbrochen, wenn sich die Flugvorrichtung 10 in korrekter Position und Ausrichtung direkt oberhalb der Stückgutlage 6 befindet. Um das Ablegen der Zwischenlage 20 weiterhin zu unterstützen, kann die Flugvorrichtung 10 zusätzlich einen motorisch schwenkbaren Niederhalter 88 aufweisen.

Zur korrekten Orientierung und Positionierung der Flugvorrichtung 10 innerhalb der Palettierungsvorrichtung 1 umfasst die Flugvorrichtung 10 ein Kamerasystem 86 mit einer Mehrzahl von Kameras 87, insbesondere sind im dargestellten Ausführungsbeispiel vier Kameras 87 vorgesehen, die derart angeordnet sind, dass sie unterschiedliche, ggf. sich teilweise überschneidende Abdeckungsbereiche aufweisen, so dass die Umgebung 360° um die Flugvorrichtung 10 herum erfasst werden kann. Um die Erfassung der Umgebung noch detaillierter vorzunehmen, kann insbesondere vorgesehen sein, dass mehr als vier Kameras 87 verwendet werden.

Die perspektivische Ansicht der Fig. 10A zeigt eine Palettierungsvorrichtung 1 analog zur Fig. 4, bei der der Bewegungsraum der Flugvorrichtung 10 vorzugsweise steuerungstechnisch begrenzt wird. Insbesondere zeigt die Fig. 10A die Flugvorrichtung 10 in einer ersten Arbeitsposition AP1 bei der Abnahme einer Zwischenlage 20 aus einem Zwischenlagen- Magazin 22. Weiterhin zeigt Fig. 10A die Flugvorrichtung 10 in einer zweiten Arbeitsposition AP2 bei der Ablage der Zwischenlage 20 auf einer Stückgutlage 6 und in einer dritten Arbeitsposition AP3 an einer Ladestation 65 analog zu Fig. 7A. Figuren 10B und 10C zeigen unterschiedliche Ansichten einer Flugvorrichtung 10 gemäß

Fig. 10A mit einer Zwischenlage 20. Zur Beschreibung der weiteren aus den Figuren 1 bis 9 vorbekannten Bezugszeichen wird auf die obige Figurenbeschreibung verwiesen.

Die Flugvorrichtung 10 weist vier Rotoren 11 auf, um die jeweils ein Rotorblattschutz 40 herum angeordnet ist. Die Rotoren 11 sind an den freien Enden der Arme 92 eines Rahmenkreuzes 91 angeordnet, wobei eine zwischen den vier Rotoren 11 aufgespannte rechteckige Querschnittsfläche, bei der die vier Rotoren 11 jeweils die Eckpunkte bilden, größer ist als die Querschnittsfläche der zu befördernden Zwischenlage 20. Insbesondere sind bei der Aufnahme einer Zwischenlage 20 die Rotoren 11 der Flugvorrichtung 10 nicht direkt oberhalb der Zwischenlage 20 angeordnet. Man spricht auch davon, dass die Rotoren 11 außerhalb der Zwischenlage 20 angeordnet sind.

Die Energieversorgung der Flugvorrichtung 10 erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel über mindestens einen integrierten Akkumulator 62, der an der Ladestation 65 aufgeladen werden kann – so wie es im Zusammenhang mit den Figuren 7A bis 7D bereits ausführlich beschrieben worden ist. Insbesondere kann jeweils mindestens eine Flugvorrichtung 10 in Arbeitsposition AP3 gemäß Fig. 10A an der Ladestation 65 aufgeladen werden.

In dem gemäß Figuren 10A bis 10C dargestellten Ausführungsbeispiel einer Flugvorrichtung 10 umfasst diese – wie ebenfalls im Zusammenhang der Flugvorrichtung 10 gemäß dem Ausführungsbeispiel in den Figuren 7A bis 7D beschrieben worden ist - als Greifvorrichtungen 12 acht Vakuumsauger 44 und die Flugvorrichtung 10 weist ein Miniatur-Radialgebläse 60 zur Vakuumerzeugung auf, das über die Arme 92 des Rahmenkreuzes 91 mit den Vakuumsaugern 44 verbunden ist.

Zur korrekten Orientierung und Positionierung der Flugvorrichtung 10 innerhalb der Palettierungsvorrichtung 1 umfasst die Flugvorrichtung 10 ein Kamerasystem 96 mit einer Mehrzahl von Kameras 97.

Die Ausführungsformen, Beispiele und Varianten der vorhergehenden Absätze, die Ansprüche oder die folgende Beschreibung und die Figuren, einschließlich ihrer verschiedenen Ansichten oder jeweiligen individuellen Merkmale, können unabhängig voneinander oder in beliebiger Kombination verwendet werden. Merkmale, die in Verbindung mit einer Ausführungsform beschrieben werden, sind für alle Ausführungsformen anwendbar, sofern die Merkmale nicht unvereinbar sind.

Die vorgenannten Vorrichtungen zeigen, dass bei Verwendung von Flugvorrichtungen 10 die Aufstellung der Zwischenlagenmagazine 22 oder des Fluggutes, insbesondere Stückgüter 2 o.ä. unabhängiger von weiteren Komponenten der Vorrichtungen gestaltet werden kann. Man erreicht insbesondere ein hohes Maß an Flexibilität bei der Aufstellung der entsprechenden Anlage. Die Kosten für die Anschaffung von Flugvorrichtungen 10 sind deutlich geringer als die Kosten für herkömmlicherweise verwendete Packhilfsmittelsäulen mit Vakuumgreiferkopf o.ä. zur Handhabung von Zwischenlagen 20. Zudem ist der Raumbedarf deutlich geringer. Die Flugvorrichtungen 10 weisen eine hohe Dynamik und Bewegungsfreiheit auf und können Hindernisse ohne mechanischen Aufwand überwinden. Weiterhin ist ein autonomer Betrieb der Flugvorrichtungen 10 möglich. Bei Verwendung von mindestens zwei Flugvorrichtungen 10 kann die Produktivität solcher Anlagen beliebig skaliert werden. Abhängig von der benötigten Lagenleistung kann eine definierte Anzahl von Flugvorrichtungen 10 eingesetzt werden. Weiterhin sind die Flugvorrichtungen 10 mit verschiedenen Endeffektoren kombinierbar und somit bei Bedarf für weitere Anwendungen einsetzbar.

Wenn auch im Zusammenhang der Figuren generell von „schematischen“ Darstellungen und Ansichten die Rede ist, so ist damit keineswegs gemeint, dass die Figurendarstellungen und deren Beschreibung hinsichtlich der Offenbarung der Erfindung von untergeordneter Bedeutung sein sollen. Der Fachmann ist durchaus in der Lage, aus den schematisch und abstrakt gezeichneten Darstellungen genug an Informationen zu entnehmen, die ihm das Verständnis der Erfindung erleichtern, ohne dass er etwa aus den gezeichneten und möglicherweise nicht exakt maßstabsgerechten Größenverhältnissen der Flugvorrichtung, Stückgüter, Zwischenlage und/oder Teilen der Vorrichtung oder anderer gezeichneter Elemente in irgendeiner Weise in seinem Verständnis beeinträchtigt wäre. Die Figuren ermöglichen es dem Fachmann als Leser somit, anhand der konkreter erläuterten Umsetzungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der konkreter erläuterten Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein besseres Verständnis für den in den Ansprüchen sowie im allgemeinen Teil der Beschreibung allgemeiner und/oder abstrakter formulierten Erfindungsgedanken abzuleiten.

Bezugszeichenliste

	1, 1a, 1b, 1c	Palettierungsvorrichtung
	2	Stückgut
	3	Transporteinrichtung
5	4	Förderband
	5	Palette
	6	Stückgutlage
	10, 10a, 10b	Flugvorrichtung
	11	Rotor
10	12	Greifvorrichtungen
	13	Greifer
	14	Vakuumgreifer
	15	Kabel
	16	Energieversorgung
15	17	Seilführungs- und Aufrollsystem
	18, 18-1, 18-2	Bewegungsraum
	20	Zwischenlage
	22	Zwischenlagen-Magazin
	23	Leitstrukturen
20	24	Zwischenlagenstapel
	25	Kreuzaussparung
	26	äußerer Zwischenlagenrahmen
	27	inneres Zwischenlagenkreuz
	29	Separiereinheit
25	30	Sicherheitszaun
	35	Steuerungseinheit
	40	Rotorblattschutz
	42	Gestell
	43	Saugnapf
30	44	Vakuumsauger
	45	Kamerasystem
	46	Kamera
	47	Akkumulator
	48	Ladekontakt
35	49	Federstößel

	50	Ladestation
	52	erstes Rahmenkreuz
	53	erster Arm
	54	zweites Rahmenkreuz
5	55	zweiter Arm
	58	Kamerasystem
	60	Miniatur-Radialgebläse
	62	Akkumulator
	64	Ladekontakt
10	65	Ladestation
	66	Saugnapf
	67	konische Zentrierhilfe
	70	Ladestation
	72	auswechselbarer Akkumulator
15	75	mechanischer Parallelgreifer
	80	Ladestation
	81	Rahmenkreuz
	82	Arm
	84	Nadelgreifer
20	85	Akkumulator
	86	Kamerasystem
	87	Kamera
	88	Niederhalter
	91	Rahmenkreuz
25	92	Arm
	96	Kamerasystem
	97	Kamera
	A	Abstand
	AP1	erste Arbeitsposition
30	AP2	zweite Arbeitsposition
	AP3	dritte Arbeitsposition
	TR	Transportrichtung

Patentansprüche

1. Stückgutbehandlungsanlage, die mindestens eine schwebeflugfähige Flugvorrichtung (10) zur Handhabung mindestens eines Stückgutes (2) und/oder mindestens eines
5 Packhilfsmittels (20) umfasst, wobei das mindestens eine Stückgut (2) und/oder das mindestens eine Packhilfsmittel (20) mittels der Flugvorrichtung (10) von einer ersten Position in eine zweite Position transportierbar ist/sind.
2. Stückgutbehandlungsanlage nach Anspruch 1, die eine Palettierungsvorrichtung (1) umfasst oder ausbildet.
- 10 3. Stückgutbehandlungsanlage nach Anspruch 2, wobei die Palettierungsvorrichtung (1) mindestens eine Flugvorrichtung (10) umfasst, mittels derer Stückgüter (2) von einer ersten Position auf einer Transporteinrichtung (3) unter Anordnung und Ausbildung einer Stückgutlage (6) zu einer zweiten Position auf mindestens einer
15 Beladeeinheit (5) verbringbar sind, insbesondere wobei die Palettierungsvorrichtung (1) mindestens zwei Flugvorrichtungen (10) umfasst, mittels derer Stückgüter (2) von einer ersten Position auf einer Transporteinrichtung (3) unter Anordnung und Ausbildung einer Stückgutlage (6) zu einer zweiten Position auf mindestens zwei
Beladeeinheiten (5) verbringbar sind.
- 20 4. Stückgutbehandlungsanlage nach Anspruch 2, wobei die Palettierungsvorrichtung (1) mindestens eine Flugvorrichtung (10) umfasst, mittels derer die flächig ausgebildeten Packhilfsmittel (20) von einer ersten Position unter Anordnung der Packhilfsmittel (20) in einer zweiten Position auf einer Beladeeinheit (5) und/oder auf einer Stückgutlage (6) verbringbar sind.
- 25 5. Stückgutbehandlungsanlage nach Anspruch 4, wobei die Flugvorrichtung (10) mindestens eine erste Einrichtung zur Aufnahme von liegend angeordneten Packhilfsmitteln (20) umfasst und wobei die Flugvorrichtung (10) mindestens eine
Hilfseinrichtung zur Ablage der liegend angeordneten Packhilfsmittel (20) auf eine Beladeeinheit (5) und/oder einer Stückgutlage (6) umfasst oder wobei die
30 Flugvorrichtung (10) mindestens eine erste Einrichtung zur Aufnahme von stehend angeordneten Packhilfsmitteln (20) umfasst und wobei die Flugvorrichtung (10) zur liegenden Ablage der Packhilfsmittel (20) auf eine Beladeeinheit (5) und/oder einer Stückgutlage (6) ausgebildet ist.

6. Stückgutbehandlungsanlage nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei die Flugvorrichtung (10) eine Mehrzahl von Rotoren (11) umfasst, wobei zwischen den Rotoren (11) eine Querschnittsfläche ausgebildet ist, die größer ist als die Querschnittsfläche eines zu handhabenden Packhilfsmittels (20).
- 5 7. Stückgutbehandlungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) mindestens einen Sensor zur Positionserkennung und/oder Orientierung und/oder Erkennung der zu erfassenden Stückgüter (2) umfasst und/oder wobei die Stückgutbehandlungsanlage mindestens einen Sensor zur Positionserkennung und/oder Orientierung und/oder Erkennung der zu erfassenden Stückgüter (2) und eine Steuerungseinheit (35) umfasst, wobei die 10 Steuerungseinheit (35) und die mindestens eine Flugvorrichtung (10) steuerungstechnisch miteinander gekoppelt sind und wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) aufgrund von sensorisch erfassten Daten steuerbar / regulierbar ist.
- 15 8. Stückgutbehandlungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) einen begrenzten Bewegungsraum aufweist.
9. Verfahren zur Handhabung von Stückgütern (2) und/oder Packhilfsmitteln (20), innerhalb einer Stückgutbehandlungsanlage, wobei die Stückgutbehandlungsanlage mindestens eine schwebeflugfähige Flugvorrichtung (10) zur Handhabung 20 mindestens eines der Stückgüter (2) und/oder mindestens eines Packhilfsmittels (20) umfasst, wobei das mindestens eine Stückgut (2) und/oder das mindestens eine Packhilfsmittel (20) mittels der Flugvorrichtung (10) von einer ersten Position in eine zweite Position verbracht wird/werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei mindestens eine Flugvorrichtung (10) Stückgüter 25 (2) von einer ersten Position auf einer Transporteinrichtung (3) unter Anordnung und Ausbildung einer Stückgutlage (6) zu einer zweiten Position auf einer Beladeeinheit (5) verbringt.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei mindestens zwei Flugvorrichtungen (10) Stückgüter (2) von einer ersten Position auf einer Transporteinrichtung (3) unter 30 Anordnung und Ausbildung einer Stückgutlage (6) zu einer zweiten Position auf mindestens einer Beladeeinheit (5) verbringen, insbesondere wobei jede der Flugvorrichtungen (10) jeweils Stückgüter (2) auf eine jeweils zugeordnete eigene Beladeeinheit verbringt.

12. Verfahren nach Anspruch 9, wobei mindestens eine Flugvorrichtung (10) flächig ausgebildete Packhilfsmittel (20) von einer ersten Position unter Anordnung der Packhilfsmittel (20) in einer zweiten Position auf einer Beladeeinheit (5) und/oder einer Stückgutlage (6) verbringt.
- 5 13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Packhilfsmittel (20) in der ersten Position und in der zweiten Position jeweils horizontal liegend angeordnet sind oder wobei die Packhilfsmittel (20) in der ersten Position senkrecht stehend oder annähernd senkrecht stehend angeordnet sind und wobei die Packhilfsmittel (20) in der zweiten Position horizontal liegend angeordnet sind.
- 10 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei der Bewegungsraum der mindestens einen Flugvorrichtung (10) mechanisch oder steuerungstechnisch begrenzt wird.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE
beim Internationalen Büro eingegangen am 17. Juni 2019 (17.06.2019)

1. Stückgutbehandlungsanlage, die eine Palettierungsvorrichtung (1) umfasst oder ausbildet und die mindestens eine schwebeflugfähige Flugvorrichtung (10) zur
5 Handhabung mindestens eines Packhilfsmittels in Form einer Zwischenlage (20) umfasst, wobei das mindestens eine Packhilfsmittel in Form einer Zwischenlage (20) mittels der Flugvorrichtung (10) von einer ersten Position in eine zweite Position transportierbar ist, wobei mittels der mindestens einen Flugvorrichtung (10) die flächig ausgebildeten Zwischenlagen (20) von einer ersten Position unter Anordnung der
10 Zwischenlage (20) in einer zweiten Position auf einer Beladeeinheit (5) und/oder auf einer Stückgutlage (6) verbringbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Flugvorrichtung (10) mindestens eine erste Einrichtung zur Aufnahme von stehend angeordneten Zwischenlagen (20) umfasst und dass die Flugvorrichtung (10) zur liegenden Ablage der Zwischenlagen (20) auf eine
15 Beladeeinheit (5) und/oder einer Stückgutlage (6) ausgebildet ist und dass die erste Einrichtung für den Transport von vertikal angeordneten Zwischenlagen (20) als Klammergreifer ausgebildet ist, wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) jeweils eine senkrecht gegriffene Zwischenlage (20) in einem horizontalen Längsflug knapp oberhalb der Stückgutlage (6) verbringt und die Zwischenlage (20) dann in
20 einer horizontalen Position auf der Stückgutlage (6) ablegt.
2. Stückgutbehandlungsanlage nach Anspruch 1, wobei die Flugvorrichtung (10) eine Mehrzahl von Rotoren (11) umfasst, wobei zwischen den Rotoren (11) eine Querschnittsfläche ausgebildet ist, die größer ist als die Querschnittsfläche eines zu handhabenden Packhilfsmittels (20).
- 25 3. Stückgutbehandlungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) mindestens einen Sensor zur Positionserkennung und/oder Orientierung und/oder Erkennung der zu erfassenden Stückgüter (2) umfasst und/oder wobei die Stückgutbehandlungsanlage mindestens einen Sensor zur Positionserkennung und/oder Orientierung und/oder Erkennung der zu erfassenden
30 Stückgüter (2) und eine Steuerungseinheit (35) umfasst, wobei die Steuerungseinheit (35) und die mindestens eine Flugvorrichtung (10) steuerungstechnisch miteinander gekoppelt sind und wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) aufgrund von sensorisch erfassten Daten steuerbar / regulierbar ist.

4. Stückgutbehandlungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) einen begrenzten Bewegungsraum aufweist.
5. Verfahren zur Handhabung von Stückgütern (2) und/oder Packhilfsmitteln (20), innerhalb einer Stückgutbehandlungsanlage, die eine Palettierungsvorrichtung (1) umfasst oder ausbildet, wobei die Stückgutbehandlungsanlage mindestens eine schwebeflugfähige Flugvorrichtung (10) zur Handhabung mindestens eines Packhilfsmittels in Form einer Zwischenlage (20) umfasst, wobei das mindestens eine Packhilfsmittel in Form einer Zwischenlage (20) mittels der Flugvorrichtung (10) von einer ersten Position in eine zweite Position verbracht wird, wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) flächig ausgebildete Zwischenlagen (20) von einer ersten Position unter Anordnung der Zwischenlagen (20) in einer zweiten Position auf einer Beladeeinheit (5) und/oder einer Stückgutlage (6) verbringt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Flugvorrichtung (10) mindestens eine erste Einrichtung zur Aufnahme von stehend angeordneten Zwischenlagen (20) umfasst und dass die Flugvorrichtung (10) zur liegenden Ablage der Zwischenlagen (20) auf eine Beladeeinheit (5) und/oder einer Stückgutlage (6) ausgebildet ist, und dass die erste Einrichtung für den Transport von vertikal angeordneten Zwischenlagen (20) als Klammergreifer ausgebildet sind, wobei die mindestens eine Flugvorrichtung (10) jeweils eine senkrecht gegriffene Zwischenlage (20) in einem horizontalen Längsflug knapp oberhalb der Stückgutlage (6) verbringt und die Zwischenlage (20) dann in einer horizontalen Position auf der Stückgutlage (6) ablegt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei der Bewegungsraum der mindestens einen Flugvorrichtung (10) mechanisch oder steuerungstechnisch begrenzt wird.

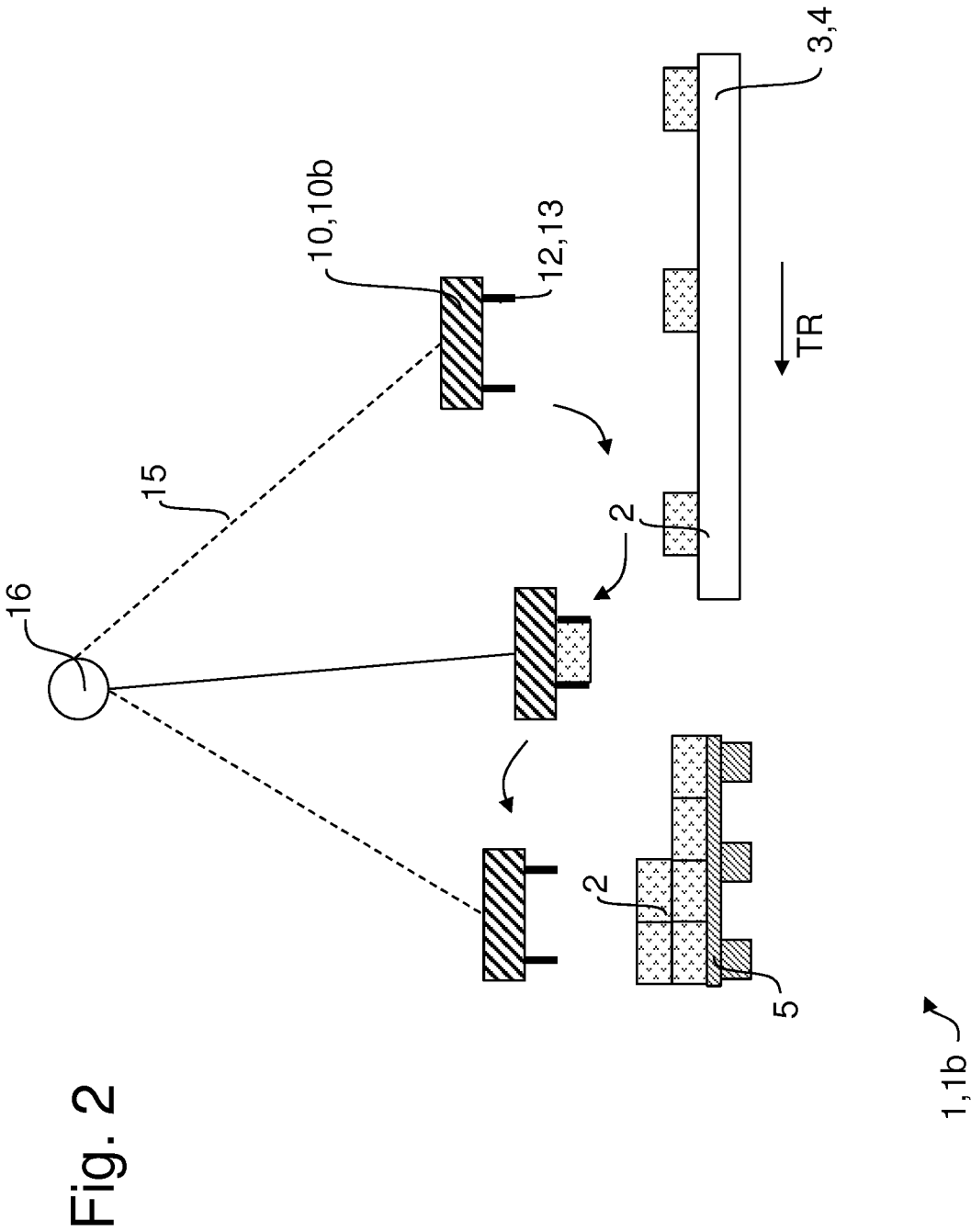
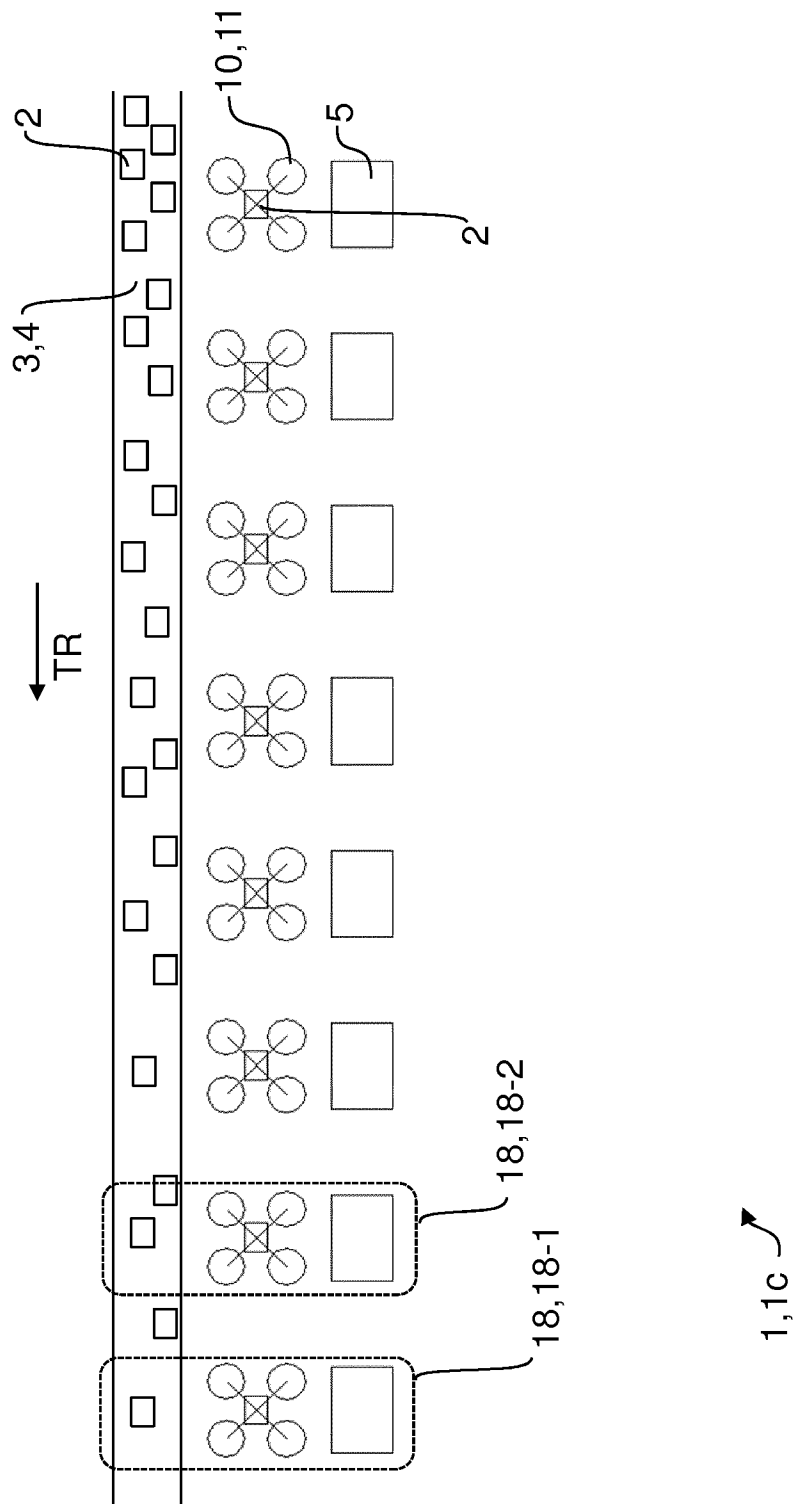


Fig. 3



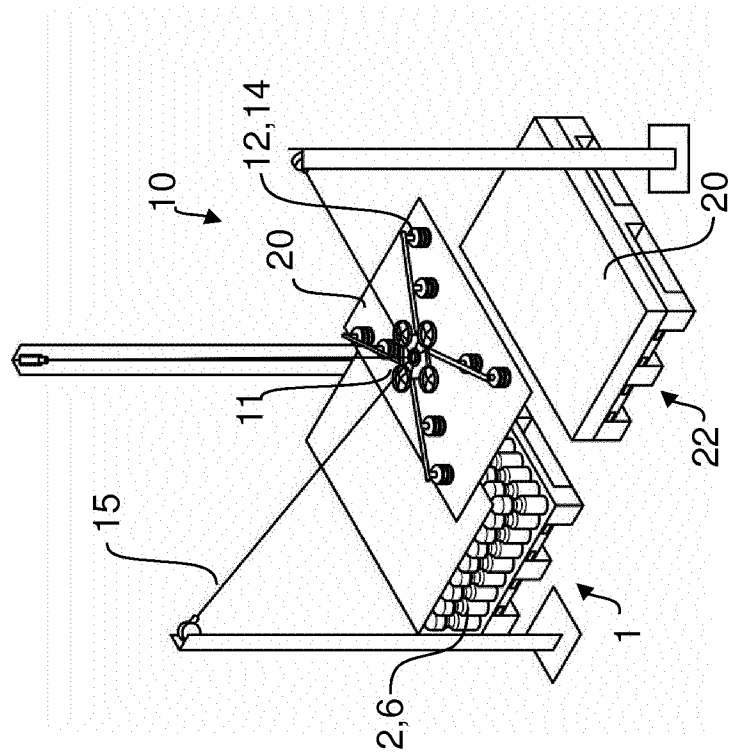
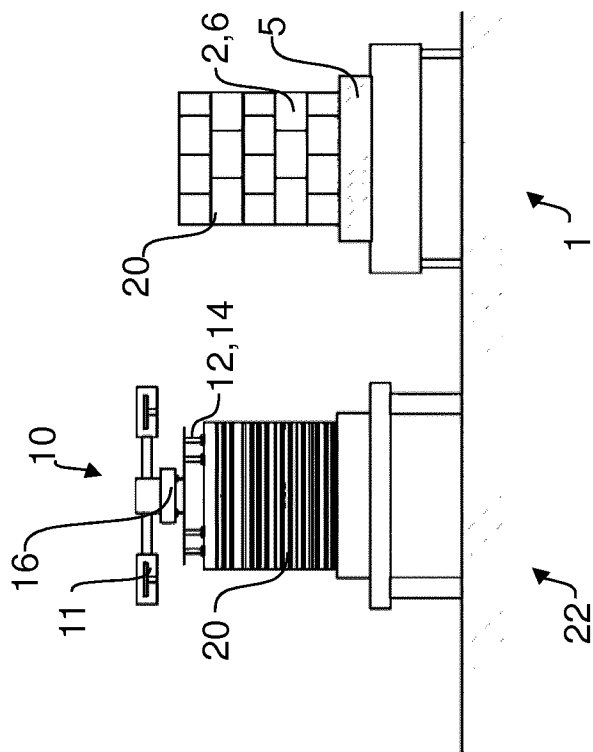


Fig. 6A

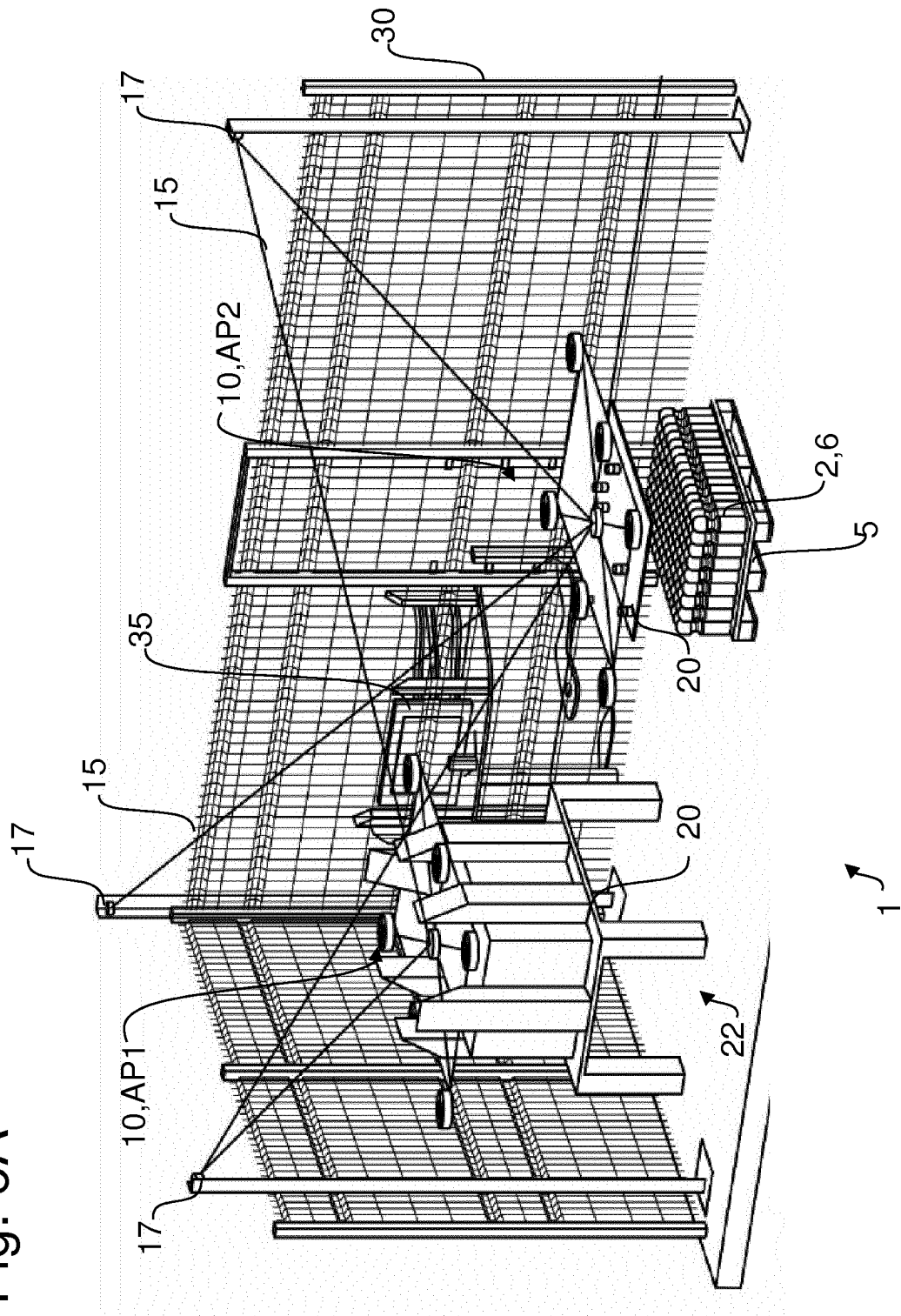


Fig. 6B

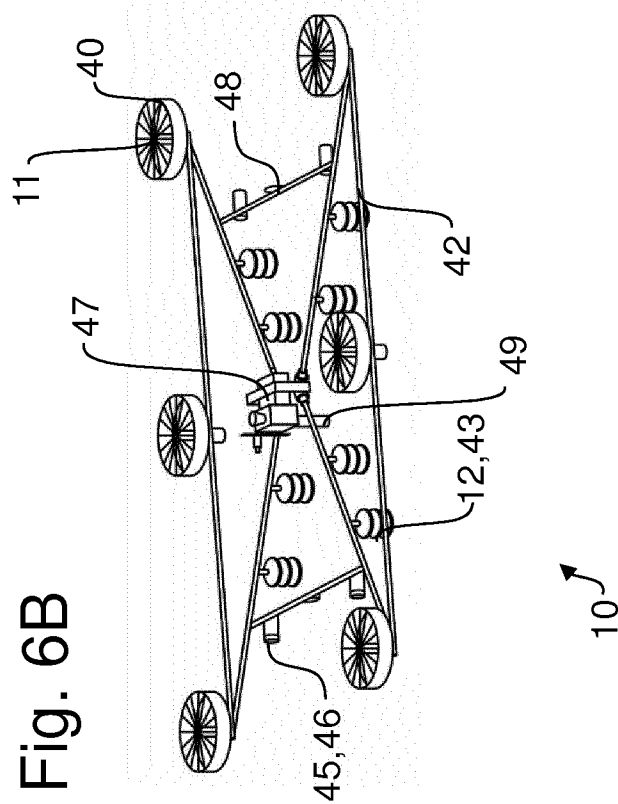
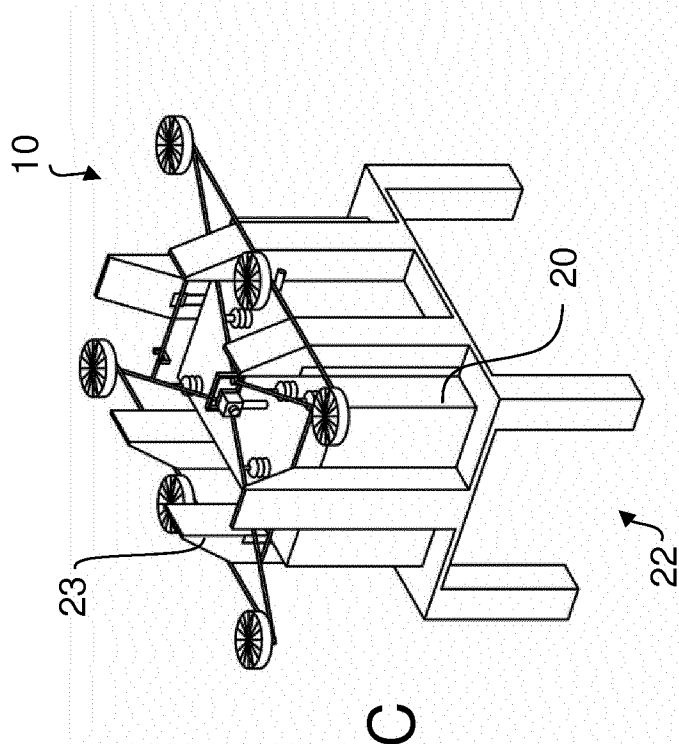
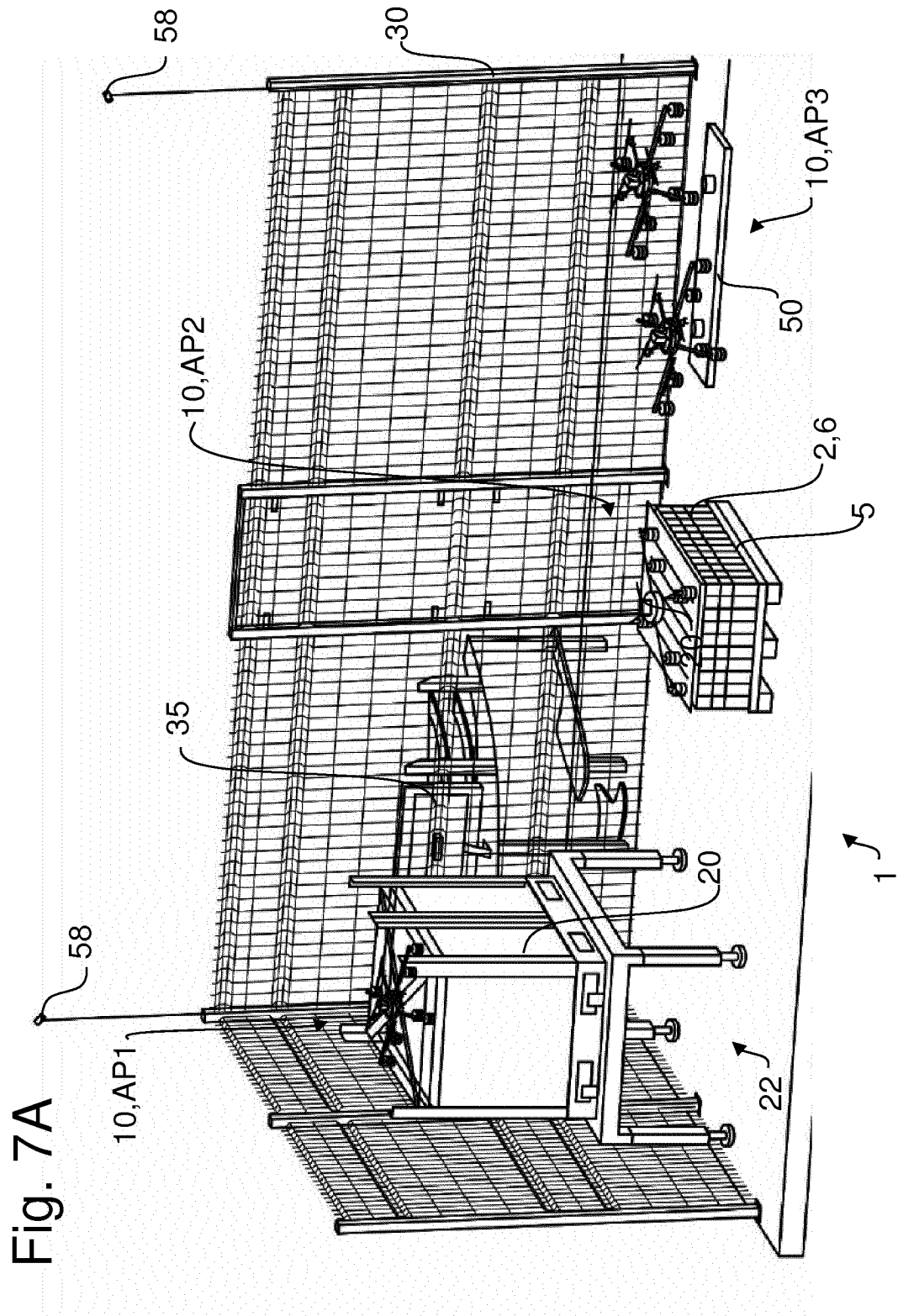


Fig. 6C





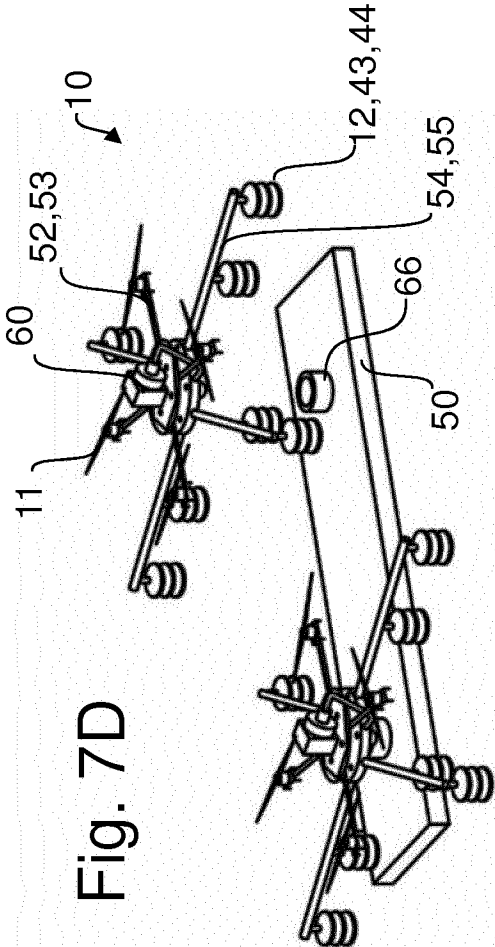
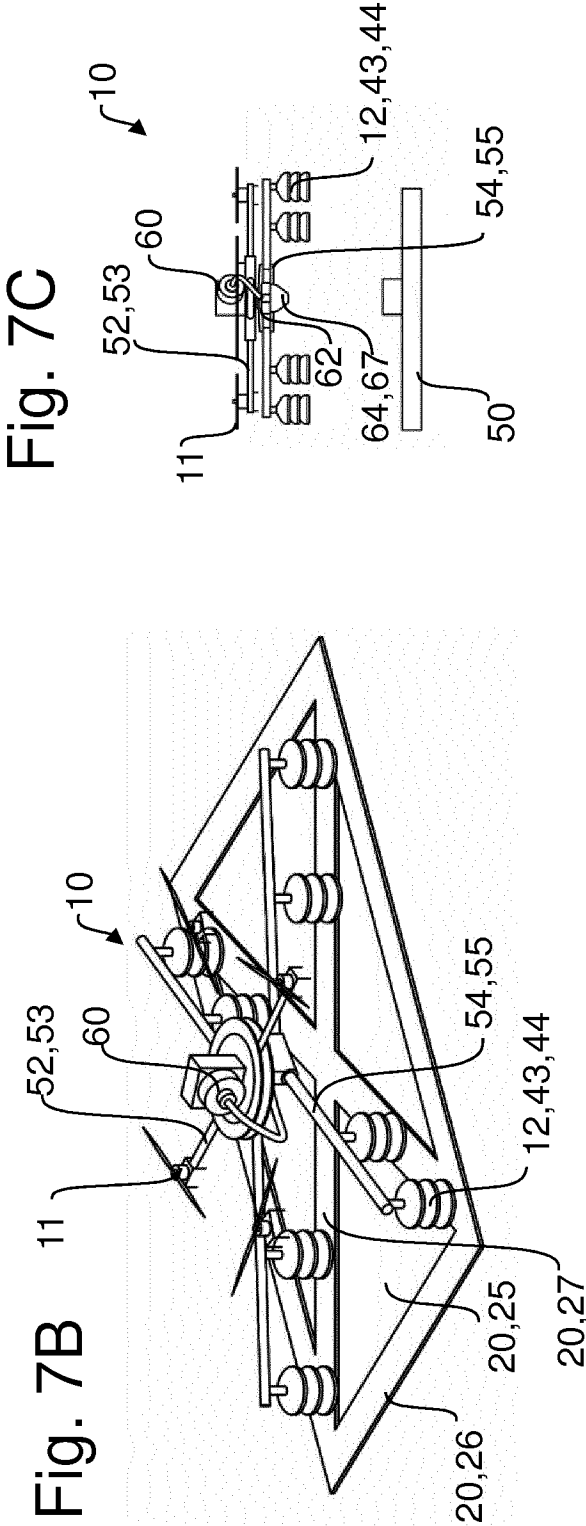
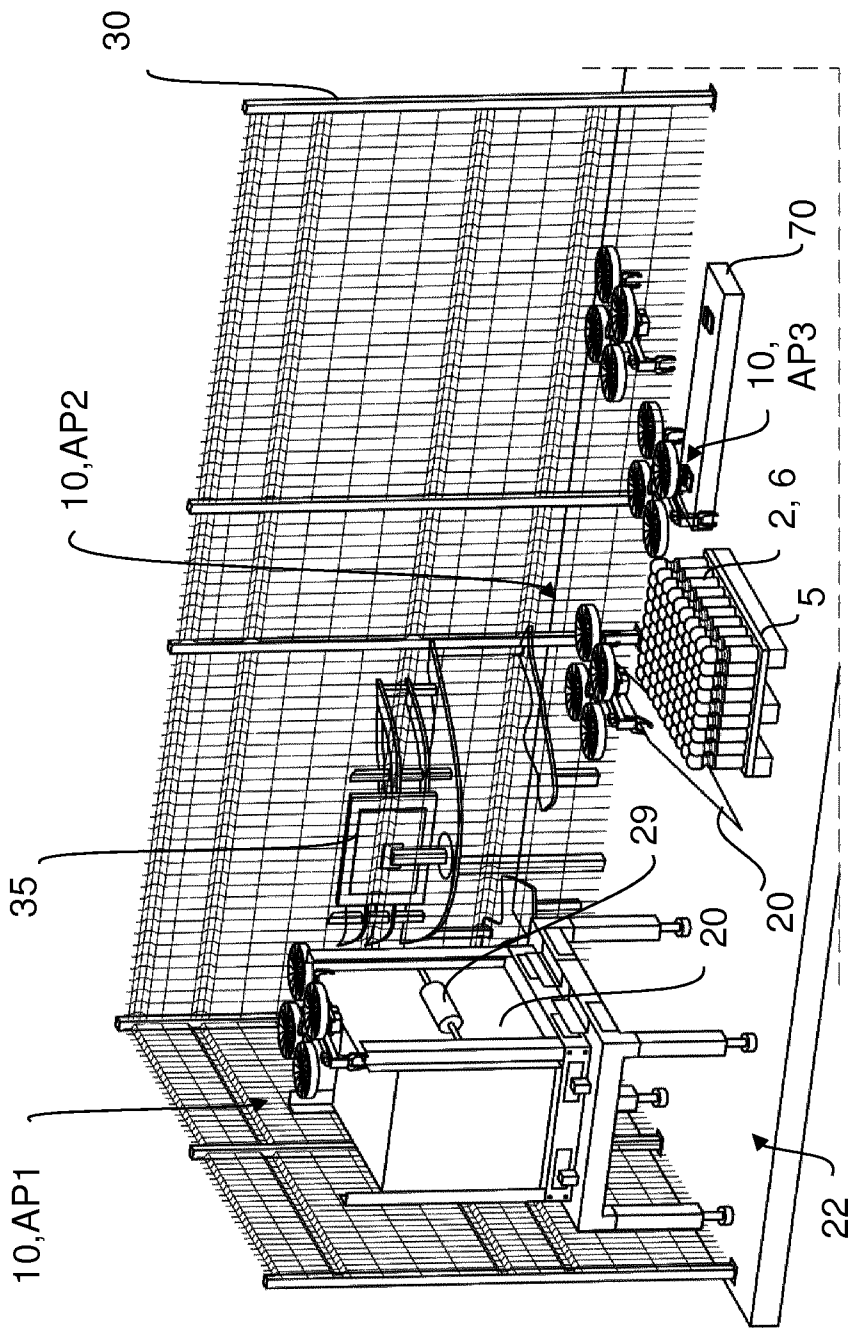


Fig. 8A



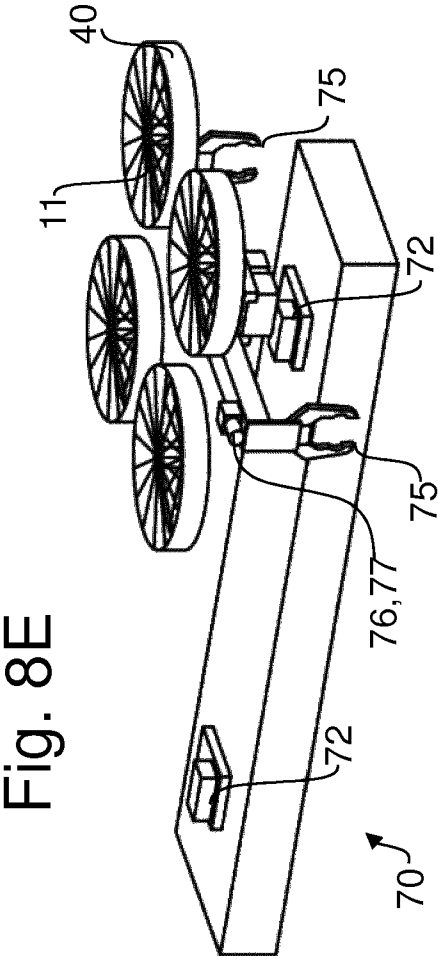
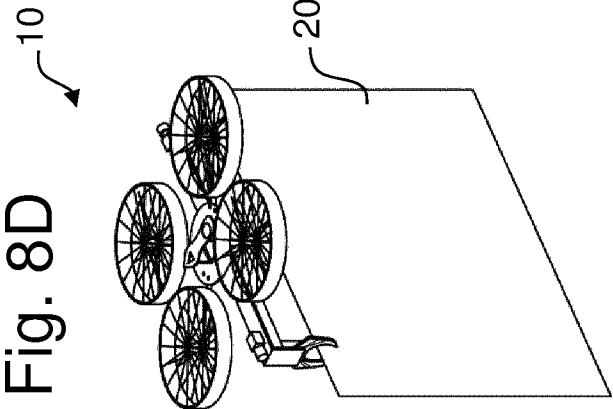
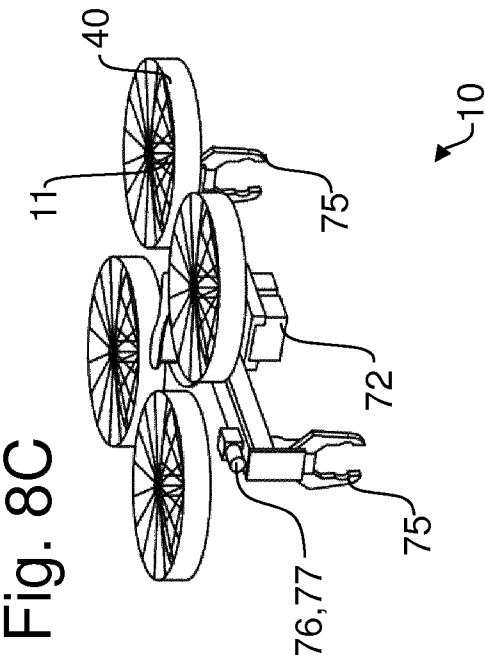
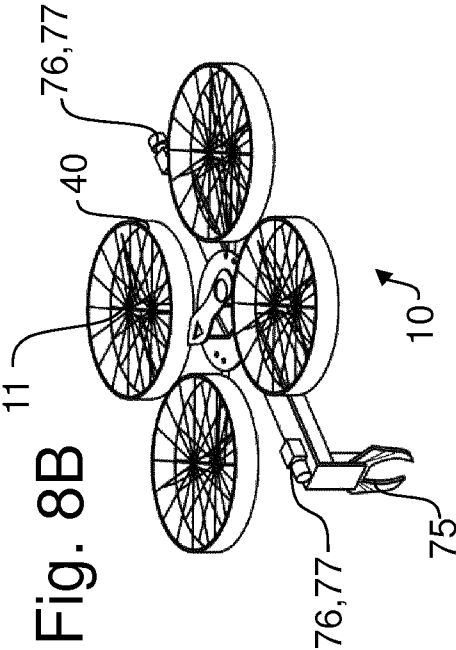
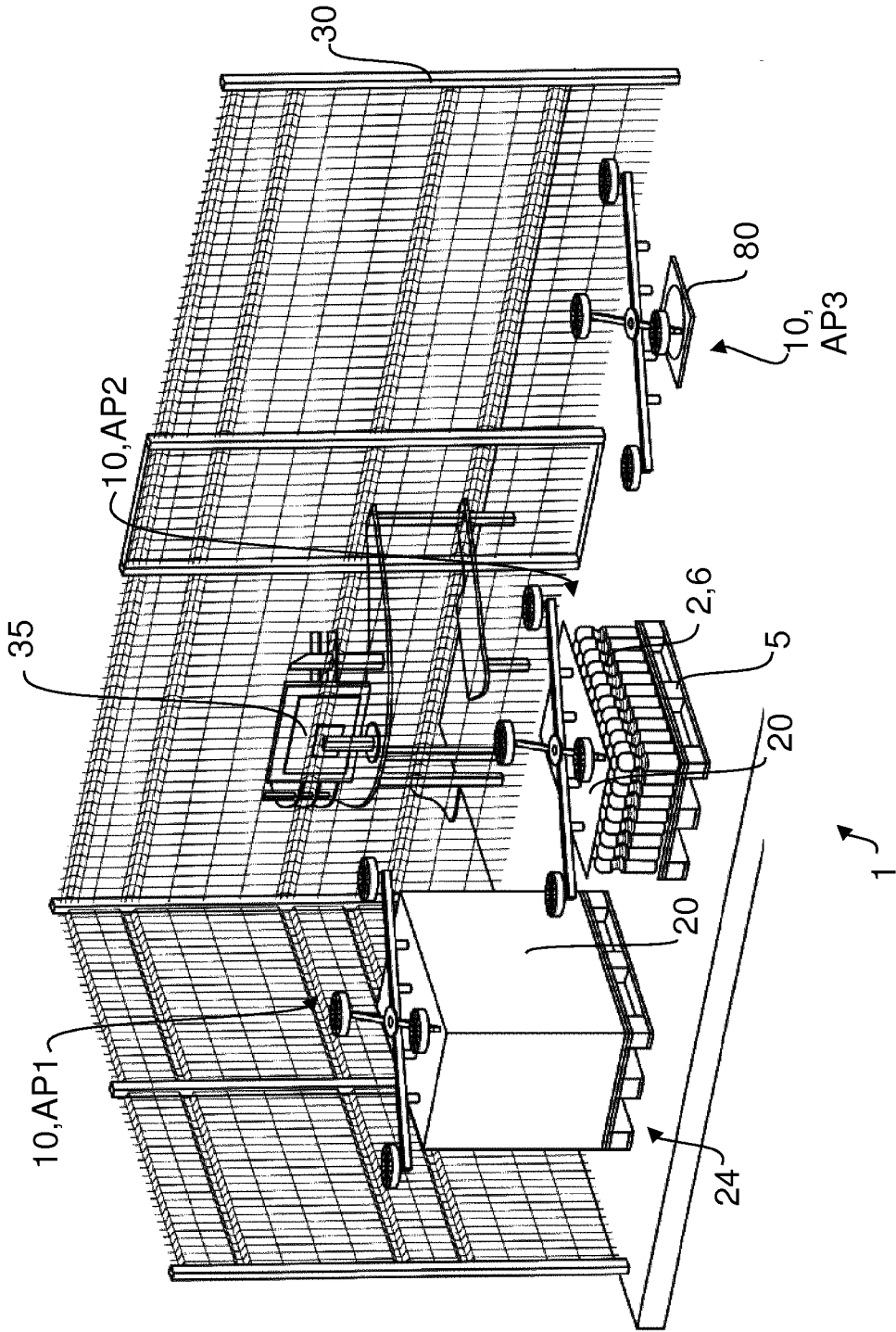


Fig. 9A



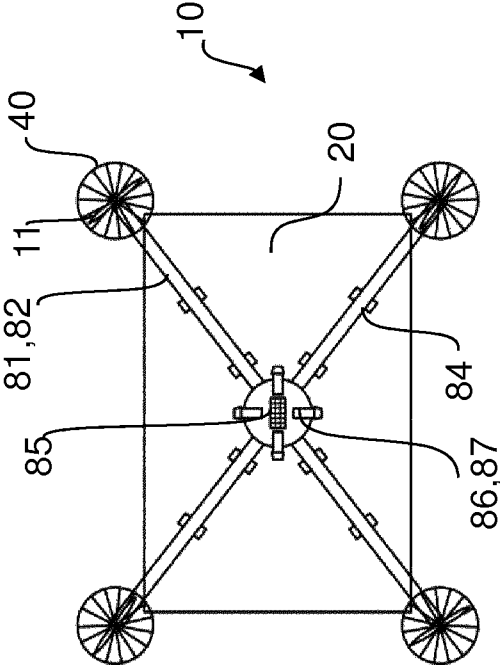
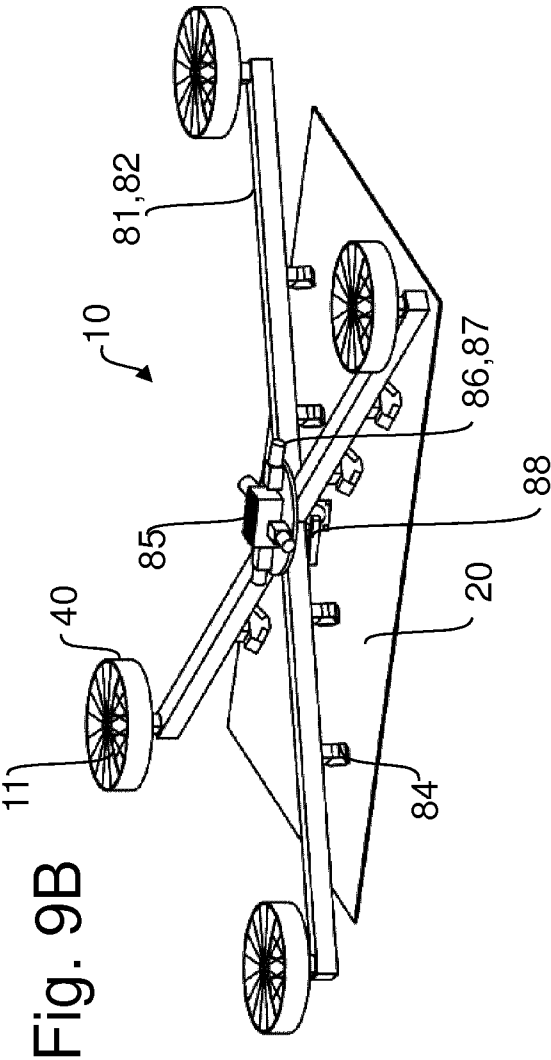


Fig. 9C

Fig. 10A

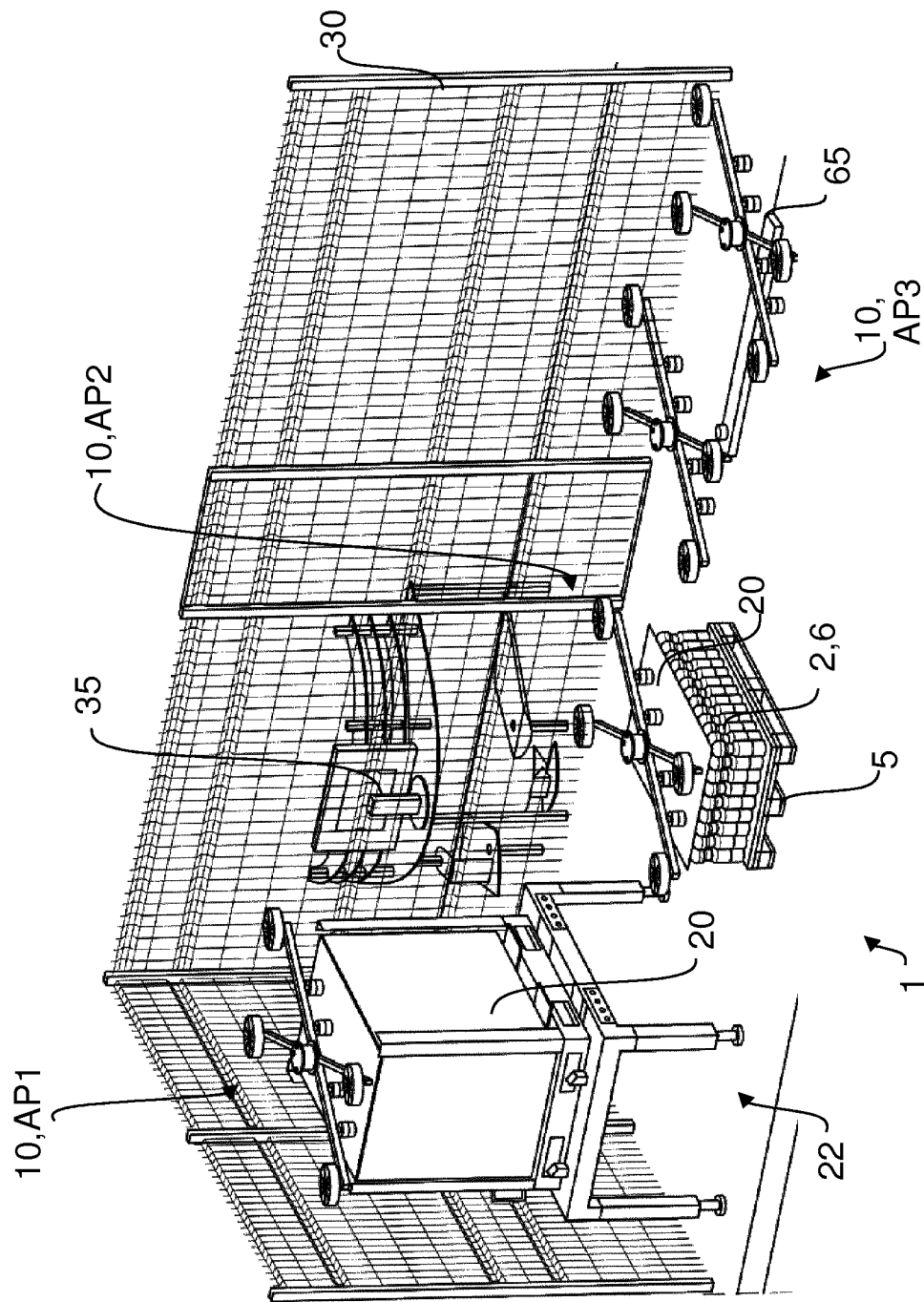


Fig. 10B

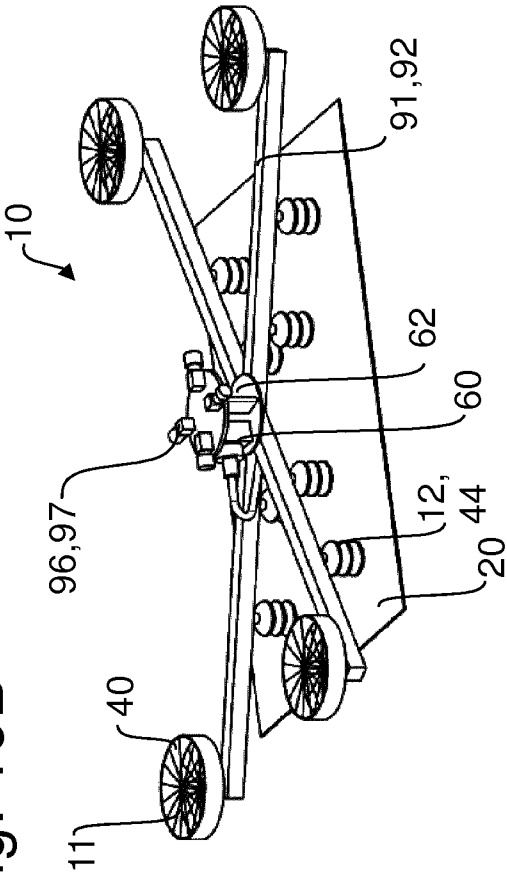
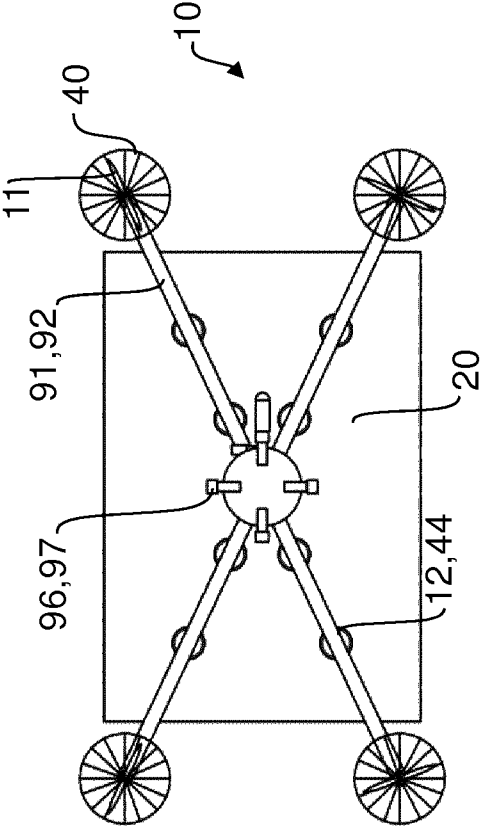


Fig. 10C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/097007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B65G 61/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B65G; B64C; G06Q Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017216766 A1 (SIMAC TECH S R L [IT]) 21 December 2017 (2017-12-21) page 5, lines 27-29 figures 1-3	1-14
X	Jaco Hooijer. "Qimarox examines the use of drones for palletising Qimarox" 27 January 2014 (2014-01-27), Retrieved from the Internet: http://www.qimarox.com/news/qimarox-examines-the-use-of-drones-for-palletising-3671.html [retrieved on 2017-04-07] XP055363052 pages 1-2	1-14
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 March 2019		Date of mailing of the international search report 21 March 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Thenert, Alexander Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/097007

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Anonymous. "Adapting Drones for Modern Material Handling The Material Handling Blog" 04 December 2015 (2015-12-04), pages 1-4, Retrieved from the Internet: https://www.bastiansolutions.com/blog/index.php/2015/12/04/adapting-drones-for-material-handling/#.WOeW5HpMfSg [retrieved on 2017-04-07] XP055363057 pages 1-4	1-14
A	EP 2886493 A1 (TELEJET KOMMUNIKATIONS GMBH [DE]) 24 June 2015 (2015-06-24) figures 1,3c	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/097007

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
WO	2017216766	A1	21 December 2017	NONE		
EP	2886493	A1	24 June 2015	DE	102013113452 A1	11 June 2015
				EP	2886493 A1	24 June 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B65G61/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65G B64C G06Q

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2017/216766 A1 (SIMAC TECH S R L [IT]) 21. Dezember 2017 (2017-12-21) Seite 5, Zeilen 27-29 Abbildungen 1-3	1-14
X	Jaco Hooijer: "Qimarox examines the use of drones for palletising Qimarox", 27. Januar 2014 (2014-01-27), XP055363052, Gefunden im Internet: URL: http://www.qimarox.com/news/qimarox-examines-the-use-of-drones-for-palletising-3671.html [gefunden am 2017-04-07] Seiten 1-2	1-14



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. März 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/03/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Thenert, Alexander

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	Anonymous: "Adapting Drones for Modern Material Handling The Material Handling Blog", 4. Dezember 2015 (2015-12-04), Seiten 1-4, XP055363057, Gefunden im Internet: URL: https://www.bastiansolutions.com/blog/index.php/2015/12/04/adapting-drones-for-material-handling/#.w0ew5HpMfSg [gefunden am 2017-04-07] Seiten 1-4 -----	1-14
A	EP 2 886 493 A1 (TELEJET KOMMUNIKATIONS GMBH [DE]) 24. Juni 2015 (2015-06-24) Abbildungen 1,3c -----	1,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/097007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2017216766 A1	21-12-2017	KEINE	
EP 2886493 A1	24-06-2015	DE 102013113452 A1	11-06-2015
		EP 2886493 A1	24-06-2015