



(11) **EP 4 338 855 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2024 Patentblatt 2024/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B07C 1/00 ^(2006.01) **B07C 3/08** ^(2006.01)
B07C 5/36 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23187893.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B07C 1/00; B07C 3/08; B07C 5/36

(22) Anmeldetag: **26.07.2023**

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

(72) Erfinder:
• **Joachim, Koschier**
86199 Augsburg (DE)
• **Celeste, Ronald**
86707 Kuhlenthal (DE)

(74) Vertreter: **Charrier Rapp & Liebau**
Patentanwälte PartG mbB
Fuggerstraße 20
86150 Augsburg (DE)

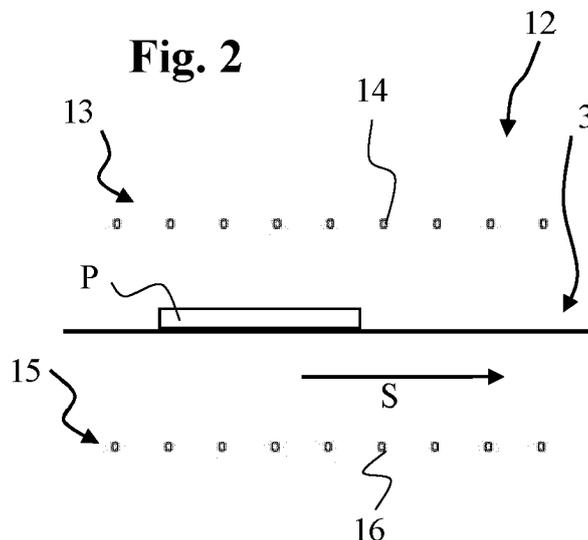
(30) Priorität: **13.09.2022 DE 102022123248**

(71) Anmelder: **BÖWE SYSTEC GmbH**
86159 Augsburg (DE)

(54) **SORTIERANLAGE ZUM SORTIEREN VON POSTSTÜCKEN SOWIE VERFAHREN ZUR ERFASSUNG EINER BELEGUNG VON ZUM TRANSPORT VON POSTSTÜCKEN VERWENDETEN ABLAGEN EINER SORTIERANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft Sortieranlage (1) zum Sortieren von Poststücken (P) umfassend eine Sortiervorrichtung (2) mit entlang eines Sortierpfads (S) bewegten Ablagen (3) zum Transport der Poststücke (P) und zumindest eine Zufuhrvorrichtung (6) zum Zuführen und Eingeben von Poststücken (P) in eine der Ablagen (3) sowie zumindest eine entlang des Sortierpfads (S) angeordnete Sensoreinheit zur Erfassung von Poststücken (P) in den Ablagen (3) sowie ein Verfahren zur Erfassung einer Belegung der Ablagen (3). Die Aufgabe, eine Sor-

tieranlage und ein Verfahren bereitzustellen, die eine möglichst einfache und zuverlässige Erfassung der Belegung der Ablagen (3) ermöglicht, löst die Erfindung durch die Ausgestaltung der Ablagen (3) mit einem zumindest teilweise lichtdurchlässigen Boden (4) sowie der Ausgestaltung der Sensoreinheit als Durchlichterfassungseinheit (12) mit einer Beleuchtungseinheit (13), auf einer ersten Seite des Bodens (4), und einer Detektionseinheit (15), auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Bodens (4).



EP 4 338 855 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sortieranlage zum Sortieren von Poststücken nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Erfassung einer Belegung von zum Transport von Poststücken verwendeten Ablagen einer Sortieranlage nach Anspruch 10.

[0002] Vor einem Weiterverarbeiten von Poststücken, wie beispielsweise Paketen oder Versandbeuteln, insbesondere vor einem Versenden der Poststücke an einen Adressaten, werden die Poststücke zunächst nach einem bestimmten Sortierkriterium, beispielsweise der Zustelladresse, sortiert. Bei bekannten Vorrichtungen zum Sortieren werden die Poststücke zunächst vereinzelt und durch eine Zufuhreinrichtung bis an eine Eingabestelle, an der die Poststücke an eine Sortiervorrichtung übergeben werden, transportiert. Die Sortiervorrichtung führt die Pakete anschließend einer für das Poststück vorgesehenen Ausgabestelle zu.

[0003] Aus der US-Patentanmeldung US 2020/0055094 A1 ist eine Sortieranlage mit einer Sortiervorrichtung zum Aufnehmen, Transportieren und zur Ausgabe von Paketen bekannt. Die Sortiervorrichtung umfasst hierbei mehrere Ablagen zur Aufnahme und zum Transport von Paketen. Über eine Zufuhreinrichtung der Sortieranlage werden die Pakete dabei zunächst der Sortiervorrichtung einzeln zugeführt, wobei je ein Paket in eine Ablage der Sortiervorrichtung eingegeben wird. Ein in eine Ablage der Sortiervorrichtung eingegebenes Paket wird dann entlang eines Sortierpfads bis zu einer Ausgabestelle geführt und dort aus der Ablage ausgegeben. Zur Ausgabe der Pakete aus den Ablagen weisen die Ablagen sogenannte Pusher auf, die das Paket an der Ausgabestelle aus der Ablage ausschieben. Während des Transports der Ablagen samt darin eingegebener Pakete entlang des Sortierpfads erfolgt dabei über mehrere Kameras ein Erfassen der in den Ablagen angeordneten Pakete, speziell das Erfassen der Abmessung der Pakete und deren Position sowie Orientierung relativ zu der Ablage. Die Erfassung der Pakete dient dabei dazu ein dem Paket zugeordnetes Label an einer geeigneten Stelle des Pakets anzubringen.

[0004] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen ist das Zuführen der unterschiedlichen Poststücke zu der Sortiervorrichtung, speziell die Eingabe der Poststücke in einzelne Ablagen einer Sortiervorrichtung, fehleranfällig. Problematisch ist dabei insbesondere eine Mehrfachbelegung der Ablagen der Sortiervorrichtung, die beispielsweise in Folge einer nicht erfolgten Ausgabe der Pakete aus der Ablage an der vorgesehenen Ausgabestelle oder bei einer Sortieranlage mit mehreren Zufuhrvorrichtungen durch Eingabe eines Poststücks in eine Ablage, die bereits durch eine vorangehende Zufuhrvorrichtung beschickt wurde, auftreten kann. Eine derartige Mehrfachbelegung führt zu einer fehlerhaften Ausgabe der Poststücke, es wird also zumindest ein Poststück nicht an der vorgesehenen Ausgabestelle ausgegeben.

[0005] Es besteht daher die Aufgabe eine Sortieranlage zum Sortieren von Poststücken sowie ein Verfahren zur Erfassung einer Belegung von zum Transport von Poststücken verwendeten Ablagen einer Sortieranlage bereitzustellen, die eine möglichst einfache, kostengünstige und zuverlässige Erfassung der Belegung der Ablagen einer Sortiervorrichtungen ermöglichen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe mit der Sortieranlage nach Anspruch 1 und dem Verfahren nach Anspruch 10. Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0007] Die erfindungsgemäße Sortieranlage zum Sortieren von Poststücken, wie beispielsweise Paketen oder Versandtaschen, umfasst eine Sortiervorrichtung mit mehreren, in Reihe angeordneten und entlang eines (geschlossenen) Sortierpfads bewegten bzw. geführten Ablagen zur Aufnahme und zum Transport der Poststücke und zumindest eine Zufuhrvorrichtung zum Führen bzw. Zuführen von bevorzugt vereinzelt Poststücken entlang eines Zufuhrpfads von einer Auflegestelle, an der die Poststücke auf die Zufuhrvorrichtung aufgelegt werden, bis zu einer Eingabestelle, an der die Poststücke in eine Ablage der Sortiervorrichtung eingegeben werden. In jede Ablage wird dabei bevorzugt nur ein einziges Poststück eingegeben. Die Sortiervorrichtung wird bevorzugt derart betrieben, dass die Ablagen kontinuierlich bzw. mit gleichbleibender Geschwindigkeit entlang des Sortierpfads bewegt werden. Die an der Eingabestelle zur Eingabe eines Poststücks vorbeigeführten Ablagen werden anschließend weiter entlang des Sortierpfads geführt. Insbesondere werden die Ablagen dabei an verschiedenen Ausgabestellen, denen jeweils ein Sortierkriterium, beispielsweise eine Adresse bzw. Postleitzahl, zugeordnet ist, vorbeigeführt. Das den Poststücken zugeordnete Sortierkriterium kann vorbekannt sein oder durch einen Detektor der Zufuhrvorrichtung oder der Sortiervorrichtung erfasst werden. Sobald eine Ablage an der Ausgabestelle für das in der Ablage eingegebene Poststück vorbeigeführt wird, wird das Poststück aus der Ablage heraus zur der Ausgabestelle zugeführt. Zum Ausgeben der Poststücke aus der Ablage kann jede Ablage einen Ausgabemechanismus aufweisen. Beispielsweise kann die Ablage als ein Ablagefach mit einem sogenannten Pusher-Mechanismus, also einem Mechanismus der das Poststück im Wesentlichen senkrecht zum Sortierpfad aus dem Ablagefach ausschleibt, ausgestaltet sein. Neben der Ausgestaltung als Ablagefach sind auch weitere Ausgestaltungen der Ablage denkbar, wie beispielsweise eine Ausgestaltung der Ablagen als Fallklappensorter (sogenannte Split-Trays), wobei die Ablage zwei verschwenkbar angeordnete Klappen umfasst und die Poststücke durch Öffnen der Klappen nach unten ausgegeben werden. Weiter ist auch eine Ausgestaltung der Ablage als ein quer zum Sortierpfad verlaufendes Transportband, das zur Ausgabe eines eingegebenen Poststücks zur Bewegung in eine oder auch in beide Richtungen angesteuert werden kann, möglich. Die

Steuerung der Sortieranlage, insbesondere die Steuerung der Sortiervorrichtung und/oder der zumindest einen Zufuhrvorrichtung, erfolgt bevorzugt über eine Steuereinrichtung der Sortieranlage.

[0008] Um in den Ablagen der Sortiervorrichtung eingegebene Poststücke und somit eine Belegung der Ablagen zu erfassen, weist die Sortieranlage zumindest eine entlang des Sortierpfads angeordnete, insbesondere stationär angeordnete, Sensoreinheit auf. Zur Erfassung der Belegung der Ablagen über die Sensoreinheit weisen die Ablagen der Sortiervorrichtung erfindungsgemäß einen zumindest teilweise lichtdurchlässigen Boden auf, auf welchem die Poststücke aufliegen und auf diesem entlang des Sortierpfads transportiert werden. Die zumindest eine Sensoreinheit ist erfindungsgemäß als Durchlichterfassungseinheit mit einer Beleuchtungseinheit, die in Bezug auf einer an der Durchlichterfassungseinheit vorbeigeführten Ablage auf einer ersten Seite des Bodens angeordnet ist, und einer Detektionseinheit, die in Bezug auf einer an der Durchlichterfassungseinheit vorbeigeführten Ablage auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Bodens angeordnet ist, ausgebildet. Die Detektionseinheit ist dabei insbesondere der Beleuchtungseinheit gegenüberliegend angeordnet, um die von dieser in Richtung des Bodens der Ablagen emittierte Strahlung durch den zumindest teilweise lichtdurchlässigen Boden der Ablagen hindurch detektieren zu können. Bevorzugt verläuft der Sortierpfad im Bereich der als Durchlichterfassungseinheit ausgestalteten Sensoreinheit im Wesentlichen parallel zur horizontalen Ebene, d.h. der Boden der Ablagen ist dabei im Wesentlichen parallel zur horizontalen Ebene ausgerichtet bzw. verläuft in horizontaler Ebene. Bevorzugt befindet sich die Beleuchtungseinheit dabei oberhalb und die Detektionseinheit unterhalb der an der Sensoreinheit vorbeigeführten Ablage, oder umgekehrt. Bei der von der Beleuchtungseinheit emittierten Strahlung handelt es sich bevorzugt um sichtbares Licht, wobei die Detektionseinheit zur entsprechenden Detektion dieser Strahlung ausgebildet ist. In einer alternativen Ausgestaltung ist es jedoch auch denkbar, dass durch die Beleuchtungseinheit IR-Strahlung oder UV-Strahlung emittiert wird, wobei die Detektionseinheit zur entsprechenden Erfassung dieser Strahlung ausgebildet ist. In diesem Fall ist die Ausgestaltung des Bodens der Ablagen als "zumindest teilweise lichtdurchlässig" im Sinne der (Teil-) Durchlässigkeit für diese Strahlung bzw. der Durchlässigkeit im Bereich der Wellenlänge dieser Strahlung zu verstehen.

[0009] Bei einer Belegung der Ablagen mit einem Poststück erfolgt in dem Bereich, in dem sich das Poststück befindet, kein oder zumindest ein (stark) verringerter Durchgang der von der Beleuchtungseinheit emittierten Strahlung durch den zumindest teilweise lichtdurchlässigen Boden hindurch bis zur Detektionseinheit. Die von der Beleuchtungseinheit emittierte Strahlung wird dabei durch das Poststück vollständig oder zumindest teilweise absorbiert und/oder reflektiert, so dass von der Detekti-

onseinheit keine oder eine (stark) verringerte Strahlung detektiert wird. Sofern (ggf. auch nur lokal) nur Strahlung unterhalb eines gewissen Schwellwerts durch die Detektionseinheit erfasst wird, wird dabei (lokal) das Signal "bedeckt" ausgegeben und die Ablage gilt als belegt. Über die Detektion der von der Beleuchtungseinheit emittierten Strahlung durch die Detektionseinheiten kann somit eine Belegung der Ablage durch ein Poststück erfasst werden. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung unter Verwendung der Durchlichterfassungseinheit und des zumindest teilweise lichtdurchlässigen Bodens stellt dabei eine besonders einfache und kostengünstige Möglichkeit zur Erfassung der Belegung der Ablagen dar. Insbesondere ist dabei keine teure und rechenintensive Bildfassung und Bildauswertung, wie Sie beispielsweise unter Einsatz von Kamerasystemen gegeben wäre, erforderlich.

[0010] Die erfasste Belegung der Ablagen mit Poststücken kann dabei zur weiteren Ansteuerung der Sortieranlage verwendet werden. Beispielsweise kann durch eine unmittelbar vor einer Zufuhrvorrichtung angeordnete Durchlichterfassungseinheit sichergestellt werden, dass die Zufuhrvorrichtung nur zur Eingabe von Poststücken nur in "leere" bzw. nicht belegte Ablagen angesteuert wird. Weiter kann durch eine nach einer Zufuhrvorrichtung angeordnete Durchlichterfassungseinheit auch überprüft werden, ob ein Poststück durch die Zufuhrvorrichtung eingegeben wurden.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Boden der Ablagen, insbesondere ein ansonsten lichtundurchlässiger Boden der Ablagen, ein rasterförmiges Lochmuster auf. Unter einem rasterförmigen Lochmuster ist dabei insbesondere eine Anordnung der voneinander beabstandeten Löcher entlang eines (sich wiederholenden) fest vorgegebenen Musters zu verstehen. Insbesondere kann der Boden dabei aus einem oder mehreren Blechen bzw. metallischen Platten mit rasterförmig angeordneten Öffnungen bzw. Bohrungen ausgestaltet sein. Hierdurch ist eine besonders einfache und robuste Ausgestaltung der Ablagen mit einem für den Transport der Poststücke entlang des Sortierpfads geeigneten, zumindest teilweise lichtdurchlässigen Boden gegeben. Durch das rasterförmige Lochmuster kann über eine entsprechende Ausgestaltung der Durchlichterfassungseinheit auch ermittelt werden, welche Stellen des Bodens der Ablage durch ein Poststück bedeckt sind, d.h. eine lokale Belegung der Ablage erfasst werden. Je feiner dabei das rasterförmige Lochmuster ist und entsprechend durch die Durchlichterfassungseinheit erfasst wird, umso genauer lässt sich eine lokale Belegung des Bodens feststellen. Alternativ zu der Ausgestaltung des Bodens mit einem rasterförmigen Lochmuster kann der Boden der Ablagen zumindest stellenweise, insbesondere rasterförmig, ein durchsichtiges oder teildurchsichtiges Material, beispielsweise einen transparenten Kunststoff, aufweisen. Der Boden kann auch vollständig oder zumindest bereichsweise aus einem transparenten oder teildurchlässigen Material bestehen.

[0012] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die Durchlichterfassungseinheit zur Erfassung der Kontur von in den Ablagen angeordneten Poststücken ausgestaltet. Bevorzugt kann die Durchlichterfassungseinheit dabei nur zur Erfassung der Kontur und nicht zur Erfassung weiterer Informationen, wie beispielsweise der Farbe eines Poststücks, ausgestaltet sein. Die Erfassung der Kontur bzw. äußeren Form der Poststücke kann bei der Verwendung eines rasterförmig lichtdurchlässigen Bodens insbesondere dadurch erfolgen, dass durch die Detektionseinheit rasterförmig erfasst wird, an welchen Stellen der Boden durch ein Poststück bedeckt ist. Über diese rasterförmig erfasste Bedeckung des Bodens kann die Kontur des Poststücks interpoliert werden. Durch die Erfassung der Kontur des Poststücks ist es bei einer Anordnung der Durchlichterfassungseinheit nach einer Zufuhrvorrichtung und bei Kenntnis der Abmessungsdaten der über die Zufuhrvorrichtung zugeführten Poststücke beispielsweise möglich zu verifizieren, dass das korrekte Poststück in die Ablage eingegeben wurde. Weiter kann durch die Erfassung der Kontur auch überprüft werden, ob das Poststück vollständig in der Ablage angeordnet ist oder ob Teile des Poststücks über die Ablage hinausragen. Bei Erfassung eines Fehlers kann eine entsprechende Ansteuerung der Sortieranlage, insbesondere die Ausgabe eines Fehlersignals und/oder ein Anhalten der Sortieranlage, erfolgen. Weiterhin können aus der erfassten Kontur auch fehlerhafte Mehrfachbelegungen einer Ablage erfasst werden, wenn beispielsweise die erfasste Kontur nicht einem einzigen Poststück zugeordnet werden kann.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung kann die Sortieranlage unmittelbar vor und nach der zumindest einen Zufuhrvorrichtung eine als Durchlichterfassungseinheit ausgebildete Sensoreinheit aufweisen. Unter der Anordnung der Durchlichterfassungseinheit unmittelbar vor oder nach der zumindest einen Zufuhrvorrichtung ist dabei eine Anordnung zu verstehen bei der sich zwischen der Zufuhrvorrichtung und der jeweiligen Durchlichterfassungseinheit keine andere Zufuhrvorrichtung und auch keine Ausgabestelle, an der die Poststücke aus der Ablage ausgegeben werden können, befindet. Durch das Vorsehen einer Durchlichterfassungseinheit vor der Zufuhrvorrichtung ist es beispielsweise möglich, die Zufuhrvorrichtung derart anzusteuern, dass eine Eingabe von Poststücken nur in eine leere Ablage erfolgt. Durch die Anordnung der Durchlichterfassungseinheit nach der Zufuhrvorrichtung ist insbesondere die oben beschriebene Kontrolle der vollständigen Eingabe des Poststücks in die Ablage sowie die Kontrolle der Eingabe des korrekten Poststücks möglich.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Sortieranlage mehrere entlang des Sortierpfades gesehen hintereinander angeordnete Zufuhrvorrichtungen auf, über die Poststücke in die Ablagen der Sortiervorrichtung eingegeben werden können. Bevorzugt ist dabei vor und/oder nach jeder Zufuhrvorrichtung eine als Durchlichterfassungseinheit ausgebildete Sensoreinheit

angeordnet. Die Verwendung mehrerer jeweils nach den einzelnen Zufuhrvorrichtungen angeordneter Durchlichterfassungseinheiten ermöglicht durch Abgleich der jeweils erfassten Belegungen, insbesondere durch Vergleich der jeweils erfassten Konturen eines in einer Ablage enthaltenen Poststücks, eine Doppel- bzw. Mehrfachbelegung, d.h. eine ungewollte Eingabe eines Poststücks in eine bereits durch ein Poststück belegte Ablage, zu erkennen. Bei Erfassen einer Mehrfachbelegung kann eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben werden bzw. die Sortieranlage zur Behebung der Mehrfachbelegung angesteuert werden.

[0015] Die Detektionseinheit ist zur Erfassung des von der Beleuchtungseinheit emittierten Lichts bevorzugt als linear oder flächig ausgebildetes Sensorarray ausgestaltet. Speziell kann das Sensorarray dabei einzelne Sensoren aufweisen, die entsprechend der Form einer rasterförmig lichtdurchlässigen Ausgestaltung des Bodens der Ablage angeordnet sind. Vorteilhafterweise umfasst die Beleuchtungseinheit mehrere Licht- bzw. Leuchtmodule, beispielsweise LED-Lampen oder Laser, die insbesondere entsprechend der Form einer rasterförmig lichtdurchlässigen Ausgestaltung des Bodens der Ablage angeordnet sind. Über die Leuchtmodule der Beleuchtungseinheit kann dabei eine dauerhafte Bestrahlung der an diesen vorbeigeführten Ablagen erfolgen. Alternativ kann dabei auch nur kurzzeitig eine Bestrahlung in Form eines kurzen Lichtimpulses erfolgen, wobei der Lichtimpuls genau dann erfolgt, wenn die lichtdurchlässigen Bereiche des Bodens, beispielsweise die rasterförmig angeordneten Löcher, an den Leuchtmodulen vorbeigeführt werden. Bei der beschriebenen Ausgestaltung der Detektions- und Beleuchtungseinheit ist eine einfache, energiesparende und kostengünstige Ausgestaltung der Durchlichterfassungseinheit gegeben.

[0016] Weiter ist ein Verfahren zur Erfassung einer Belegung von zum Transport von Poststücken verwendeten Ablagen einer oben beschriebenen Sortieranlage Gegenstand der Erfindung, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- (a) Ermittlung der Belegung einer der Ablagen durch Auswerten der von der Detektionseinheit erfassten Signale der Beleuchtungseinheit;
- (b) Vergleichen der ermittelten Belegung mit vorgegebenen Signalen einer nicht belegten Ablage und/oder bekannten, beispielsweise in einer Datenbank hinterlegten oder vorab erfassten, Abmessungen eines eingegebenen Poststücks und/oder einer zuvor ermittelten Belegung der Ablage.

[0017] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens kann ein Erfassen und/oder Rekonstruieren bzw. Interpolieren einer Kontur von in einer Ablage eingegebenen Poststücken anhand der von der Detektionseinheit erfassten Signale erfolgen. Durch Erfassen der Kontur der Poststücke ist insbesondere die oben beschriebene Kontrolle der korrekten Eingabe eines Poststücks

sowie die Erfassung einer Mehrfachbelegung möglich.

[0018] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Ansteuerung der zumindest einen Zufuhrvorrichtung der Sortieranlage in Abhängigkeit einer zuvor ermittelten Belegung der an dieser Zufuhrvorrichtung vorbeizuführenden Ablage erfolgen. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Zufuhrvorrichtung nur zur Eingabe von Poststücken in eine leere Ablage angesteuert wird. Eine Eingabe eines Poststücks in eine bereits belegte Ablage und somit eine Mehrfachbelegung kann dadurch verhindert werden.

[0019] In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann bei Ermittlung einer fehlerhaften Belegung einer Ablage, insbesondere einer in Folge des Vergleichs mit einer zuvor erfassten Belegung der Ablage erkannten Mehrfachbelegung, die Ausgabe eines Fehlersignals erfolgen. Hierdurch kann die Sortieranlage entsprechend zur Behebung des Fehlerzustands angesteuert werden. Eine fehlerhafte Belegung kann daneben auch dann gegeben sein, wenn eine unvollständige oder nicht korrekte Eingabe eines Poststücks in die Ablage erkannt wird.

[0020] Bevorzugt erfolgt eine kontinuierliche Bewegung der Ablagen entlang des Sortierpfads. Ein Anhalten oder Verzögern der Bewegung der Ablagen zur Erfassung von Poststücken durch die Durchlichterfassungseinheit ist dabei nicht vorgesehen und auch nicht erforderlich. Die Effizienz der Sortieranlage wird durch die Durchlichterfassungseinheit somit nicht beeinträchtigt.

[0021] Diese und weitere Merkmale sowie Vorteile und Wirkungen der erfindungsgemäßen Sortieranlage sowie des zugehörigen Verfahrens ergeben sich aus dem nachfolgenden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen näher beschriebenen Ausführungsbeispiel. Die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Skizze einer Sortieranlage zum Sortieren von Poststücken umfassend eine Sortiervorrichtung, mehrere Zufuhrvorrichtungen sowie mehrere Durchlichterfassungseinheiten;

Fig. 2 eine erste Skizze einer Seitenansicht der Durchlichterfassungseinheit sowie einer im Bereich dieser angeordneten Ablage;

Fig. 3 eine zweite Skizze einer Seitenansicht der Durchlichterfassungseinheit sowie einer im Bereich dieser angeordneten Ablage;

Fig. 4 eine erste Skizze einer Draufsicht auf die Ablage aus Fig. 2;

Fig. 5 eine zweite Skizze einer Draufsicht auf die Ablage aus Fig. 3;

Fig. 6 eine Skizze der von der Durchlichterfassungseinheit erfassten Kontur des in einer Ablage angeordneten Poststücks gemäß Fig. 2 bzw. Fig.

4;

Fig. 7 eine Skizze der von der Durchlichterfassungseinheit erfassten Konturen der in einer Ablage angeordneten Poststücke gemäß Fig. 3 bzw. Fig. 5.

[0022] Eine skizzenhafte Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Sortieranlage 1 zum Sortieren von Poststücken P ist in Fig. 1 in einer Draufsicht gezeigt. Die Sortieranlage 1 zum Sortieren von Poststücken P umfasst eine Sortiervorrichtung 2 mit mehreren, in Reihe hintereinander angeordneten Ablagen 3, die entlang eines (geschlossenen) Sortierpfads S geführt werden. Lediglich aus Übersichtsgründen ist dabei nur eine der Ablagen 3 mit einem Bezugszeichen versehen. Die Ablagen 3 dienen zur Aufnahme und zum Transport von Poststücken P entlang des Sortierpfads S. Zur Ausgabe der Poststücke P aus den Ablagen 3, weisen die Ablagen 3 jeweils einen senkrecht zum Sortierpfad S beweglichen, hier nicht näher gezeigten Ausgabemechanismus auf, über den ein in eine Ablage 3 eingegebenes Poststück P an einer vorgesehenen Abgabestelle aus der Ablage 3 ausgeschoben werden kann.

[0023] Neben der Sortiervorrichtung 2 umfasst die in Fig. 1 gezeigte Sortieranlage 1 drei entlang des Sortierpfads S gesehen hintereinander angeordnete Zufuhrvorrichtungen 6. Neben den drei in Fig. 1 gezeigten Zufuhrvorrichtungen 6 kann die Sortieranlage 1 auch noch weitere entlang des Sortierpfads S angeordnete Zufuhrvorrichtungen 6 aufweisen. Es ist jedoch auch möglich, dass die Sortieranlage 1 weniger als drei, beispielsweise nur eine oder zwei, Zufuhrvorrichtungen 6 aufweist. Die Zufuhrvorrichtungen 6 dienen zum Führen von einzelnen Poststücken P entlang eines hier geradlinigen Zufuhrpfads Z von einer Auflegeeinheit 7, an der die Poststücke P einzeln auf die Zufuhrvorrichtung 6 aufgelegt werden, über eine erste Transporteinheit 9 und eine zweite Transporteinheit 10 bis zu einer Eingabeeinheit 11. Die Poststücke P können dabei beispielsweise manuell auf die Auflegeeinheit 7 aufgelegt und mit Hilfe einer Auflegehilfe 8 in einer für den Abtransport gewünschten Orientierung und Positionierung platziert werden. Über die Eingabeeinheit 11 werden die entlang des Zufuhrpfads Z transportierten Poststücke P in eine Ablage 3 der Sortiervorrichtung 2 eingegeben. Für den Transport der Poststücke P entlang des Zufuhrpfads Z können die Auflegeeinheit 7, die Transporteinheiten 8, 9 und die Eingabeeinheit 11 insbesondere Förderbänder und/oder motorisch angetriebene Transportrollen aufweisen.

[0024] Der Sortierpfad S und die Zufuhrpfade Z schließen in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils einen Winkel α von etwa 45° ein. Allerdings sind auch andere Anordnungen möglich. Die Sortiervorrichtung 2 und die Zufuhrvorrichtungen 6 bzw. genauer der Sortierpfads S und der Zufuhrpfad Z verlaufen bevorzugt jeweils parallel zu einer horizontalen Ebene. Insbesondere verlau-

fen der Sortierpfads S und der Zufuhrpfad Z auf gleicher Höhe, d.h. in einer Ebene, so dass die Poststücke P gleitend von der Eingabeeinheit 11 in eine an dieser vorbeigeführten Ablage 3 eingegeben werden können. Die Steuerung der Sortieranlage 1 erfolgt durch eine Steuereinrichtung, die insbesondere mit der Sortiervorrichtung 2 und den Zufuhrvorrichtungen 6 bzw. deren einzelnen Komponenten verbunden ist.

[0025] Der Belegungszustand der Ablagen 3 der Sortiervorrichtung 2 wird über als Durchlichterfassungseinheiten 12 ausgebildete und in Fig. 1 skizzenhaft angeordnete Sensoreinheiten erfasst. In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist jeweils vor jeder der drei Zufuhrvorrichtungen 6 eine Durchlichterfassungseinheit 12 angeordnet. Wenn auch in Fig. 1 nicht gezeigt, kann auch nach der entlang des Sortierpfads S gesehen letzten Zufuhrvorrichtung 6 noch eine weitere Durchlichterfassungseinheit 12 angeordnet sein. Die Durchlichterfassungseinheiten 12 sowie die hierdurch erfolgte Erfassung der Belegung der Ablagen 3 sind unten, mit Bezug auf Fig. 2 und Fig. 3 näher beschrieben. Die durch die Durchlichterfassungseinheiten 12 erfasste Belegung der Ablagen 3 wird dabei an die Steuereinrichtung übermittelt. Unter Berücksichtigung der erfassten Belegung der Ablagen kann die Sortieranlage 1 bzw. die Sortiervorrichtung 2 und die Zufuhrvorrichtungen 6 entsprechend angesteuert werden, wie auch unten beispielhaft näher beschrieben ist.

[0026] In Fig. 2 und in Fig. 3 ist skizzenhaft eine Seitenansicht im Bereich einer Durchlichterfassungseinheit 12 gezeigt. In Fig. 2 ist dabei weiter eine entlang des Sortierpfads S geführte und im Bereich der Durchlichterfassungseinheit 12 angeordnete Ablage 3 mit einem ersten Poststück P skizziert. Fig. 3 zeigt entsprechend eine Ablage 2 mit einem ersten Poststück P und einem zweiten Poststück P'. Eine Draufsicht auf die Ablage 3 aus Fig. 2 ist in Fig. 4 gezeigt. Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf die Ablagen 3 aus Fig. 3.

[0027] Die Durchlichterfassungseinheit 12 umfasst, wie in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt ist, eine oberhalb der Ablage 3 angeordnete Beleuchtungseinheit 13 mit mehreren Leuchtmodulen 14 und eine unterhalb der Ablage 3 angeordnete Detektionseinheit 15 mit mehreren Sensoren 16. Zu Zwecken der besseren Übersicht ist dabei jeweils nur ein Leuchtmodul 14 sowie nur ein Sensor 16 mit einem Bezugszeichen versehen. Über die einzelnen Leuchtmodule 14 wird Licht emittiert, das über die Sensoren 16 detektiert werden kann. Jedem Leuchtmodul 14 ist dabei ein Sensor 16 auf der gegenüberliegenden Seite der vorbeigeführten Ablagen 3 zugeordnet. Die Emission von Licht der Leuchtmodule 14 erfolgt dabei im Wesentlichen senkrecht zum Sortierpfad S.

[0028] Wie Fig. 4 und Fig. 5 zeigen, weisen die Ablagen 3 einen Boden 4 auf, auf dem die Poststücke P, P' entlang des Sortierpfads S transportiert werden. Der ansonsten lichtundurchlässige Boden 4 ist dabei rasterförmig mit lichtdurchlässigen Öffnungen 5, vorliegend kreisrunde Ausnehmungen bzw. Löcher/Bohrungen, versehen.

Durch die Öffnungen 5 kann bei einer entsprechenden Positionierung der Ablage 3 Licht von den Leuchtmodulen 14 zu den Sensoren 16 gelangen und von diesen detektiert werden. Die einzelnen Leuchtmodule 14 und die Sensoren 16 sind in dem gezeigten Ausführungsbeispiel, wie in Fig. 2 und Fig. 3 skizziert ist, in Form des Rasters der Öffnungen 5 des Bodens 4 angeordnet.

[0029] Wenn kein Poststück P in der Ablage 3 platziert ist und somit alle Öffnungen 5 "frei" bzw. "nicht bedeckt" sind, wird von allen Sensoren 16 der Detektionseinheit 15 Licht der Leuchtmodule 14 detektiert. In diesem Fall wird von jedem der Sensoren 16 das Signal bzw. der Zustand "frei" bzw. "nicht bedeckt" erfasst und an die Steuereinrichtung weitergegeben. Die Ablage 3 gilt in diesem Fall als nicht belegt. Bei Anordnung eines Poststücks P in der Ablage 3 wird zumindest ein Teil der Öffnungen 5 verdeckt. An diesen Stellen wird kein Licht (oder zumindest nur eine Lichtintensität unterhalb eines festgelegten Schwellwerts) durch die entsprechenden Sensoren 16 detektiert. Diese Sensoren 16 geben somit das Signal bzw. den Zustand "bedeckt" an die Steuereinrichtung weiter. Sensoren 16 die im Bereich von nicht bedeckten Öffnungen 5 liegen, detektieren weiterhin (ausreichend) Licht und geben das Signal "nicht bedeckt" weiter. Sofern zumindest ein Sensor 16 den Zustand "bedeckt" aufweist, gilt die Ablage 3 als belegt.

[0030] Durch Auswertung aller durch die Sensoren 16 erfassten Signale "nicht bedeckt"/"bedeckt" kann darüber hinaus eine lokale Belegung der Ablage 3 erfasst werden. In Kenntnis der Position der einzelnen Sensoren 16 kann über die erfassten Signale, d.h. durch die den einzelnen Sensoren 16 zugeordneten Werte "bedeckt/nicht bedeckt", dabei auch eine Kontur von in der Ablage 3 angeordneten Poststücken P, P' ermittelt werden. Dies ist beispielhaft in Fig. 6 und Fig. 7 skizziert. Insbesondere wird die Kontur des Poststücks dabei durch die Steuereinrichtung anhand der bekannten Position derjenigen Sensoren 16, denen das Signal "bedeckt" zugeordnet ist, interpoliert. Die Genauigkeit bzw. Feinheit der Kontur hängt dabei von der Anzahl der Öffnungen 5 sowie der Anzahl der verwendeten Leuchtmodule 14 bzw. Sensoren 16 ab.

[0031] Die durch die Durchlichterfassungseinheiten 12 erfassten Zustände "frei/belegt" sowie die erfassten Konturen einer belegten Ablagen 3 können zur Steuerung der Sortieranlage 1 herangezogen werden. Beispielsweise können die Zufuhrvorrichtungen 6 in Abhängigkeit des unmittelbar vor diesen erfassten Belegungszustands "frei" bzw. "belegt" zur Eingabe oder eben zu keiner Eingabe von Poststücken P in eine Ablage 3 angesteuert werden.

[0032] Insbesondere kann durch die Durchlichterfassungseinheiten 12 dabei auch eine unerwünschte Mehrfachbelegung der Ablagen 3, insbesondere die Eingabe eines Poststücks P in eine bereits belegte Ablage 3, erfasst werden. Die Erfassung einer Mehrfachbelegung ist dabei über den Vergleich zweier durch die einzelnen Durchlichterfassungseinheiten 12 erfassten Konturen

der in einer Ablage 3 angeordneten Poststücke P möglich. Falls durch den Vergleich der durch zwei Durchlichterfassungseinheiten 12 erfassten Konturen eine Veränderung (ggf. unter Berücksichtigung einer gewissen Toleranz) einer bereits ermittelten Belegung einer Ablage 3 durch ein Poststück P erkannt wird, gibt die Steuereinrichtung das Signal "Mehrfachbelegung" aus. Infolgedessen kann eine entsprechende Ansteuerung der Sortieranlage, beispielsweise ein Anhalten der Sortieranlage 1, erfolgen, so dass der Stöorzustand der Mehrfachbelegung behoben werden kann.

[0033] Weiter kann durch die erfasste Kontur, ggf. in Kenntnis der Abmessungsdaten eines eingegebenen Poststücks P, auch ermittelt, ob dieses Poststück P vollständig innerhalb der Ablage 3 angeordnet ist oder teilweise aus dieser herausragt. Zudem kann in Kenntnis der Abmessungsdaten der über die Zufuhrvorrichtung 6 zugeführten Poststücke P auch verifiziert werden, dass das korrekte Poststück P in die Ablage 3 eingegeben wurde.

Bezugszeichen

[0034]

1	Sortieranlage
2	Sortiervorrichtung
3	Ablage
4	Boden
5	Öffnung
6	Zufuhrvorrichtung
7	Auflegeeinheit
8	Auflegehilfe
9	Erste Transporteinheit
10	Zweite Transporteinheit
11	Eingabeeinheit
12	Durchlichterfassungseinheit
13	Beleuchtungseinheit
14	Leuchtmodul
15	Detektionseinheit
16	Sensor
P	Poststück
S	Sortierpfad
Z	Zufuhrpfad

Patentansprüche

1. Sortieranlage (1) zum Sortieren von Poststücken (P) umfassend eine Sortiervorrichtung (2) mit mehreren entlang eines Sortierpfads (S) bewegten Ablagen (3) zur Aufnahme und zum Transport der Poststücke (P) und zumindest eine Zufuhrvorrichtung (6) zum Zuführen und Eingeben von einzelnen Poststücken (P) in eine der Ablagen (3) der Sortiervorrichtung (2) sowie zumindest eine entlang des Sortierpfads (S) angeordnete Sensoreinheit zur Erfassung von Poststücken (P) in den Ablagen (3), **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Ablagen (3) einen zumindest teilweise lichtdurchlässigen Boden (4) aufweisen und die Sensoreinheit als Durchlichterfassungseinheit (12) mit einer Beleuchtungseinheit (13), die in Bezug auf einer an der Durchlichterfassungseinheit (12) vorbeigeführten Ablage (3) auf einer ersten Seite des Bodens (4) angeordnet ist, und einer Detektionseinheit (15), die in Bezug auf einer an der Durchlichterfassungseinheit (12) vorbeigeführten Ablage (3) auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Bodens (4) angeordnet ist, ausgebildet ist.

2. Sortieranlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (4) der Ablagen (3) ein rasterförmiges Lochmuster aufweist.

3. Sortieranlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (4) der Ablagen (3) zumindest stellenweise, insbesondere rasterförmig, ein durchsichtiges oder teildurchsichtiges Material aufweist.

4. Sortieranlage (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchlichterfassungseinheit (12) zur Erfassung der Kontur von in den Ablagen (3) angeordneten Poststücken (P) ausgestaltet ist.

5. Sortieranlage (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** unmittelbar vor und nach der zumindest einen Zufuhrvorrichtung (6) eine als Durchlichterfassungseinheit (12) ausgebildete Sensoreinheit angeordnet ist.

6. Sortieranlage (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche **gekennzeichnet durch** mehrere Zufuhrvorrichtungen (6), wobei vor und/oder nach jeder Zufuhrvorrichtung (6) eine als Durchlichterfassungseinheit (12) ausgebildete Sensoreinheit angeordnet ist.

7. Sortieranlage (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sortierpfad (S) im Bereich der Sensoreinheit im Wesentlichen parallel zur horizontalen Ebene verläuft und die Beleuchtungseinheit (13) oberhalb und Detektionseinheit (15) unterhalb oder die Beleuchtungseinheit (13) unterhalb und Detektionseinheit (15) oberhalb der an der Sensoreinheit vorbeigeführten Ablage (3) angeordnet ist.

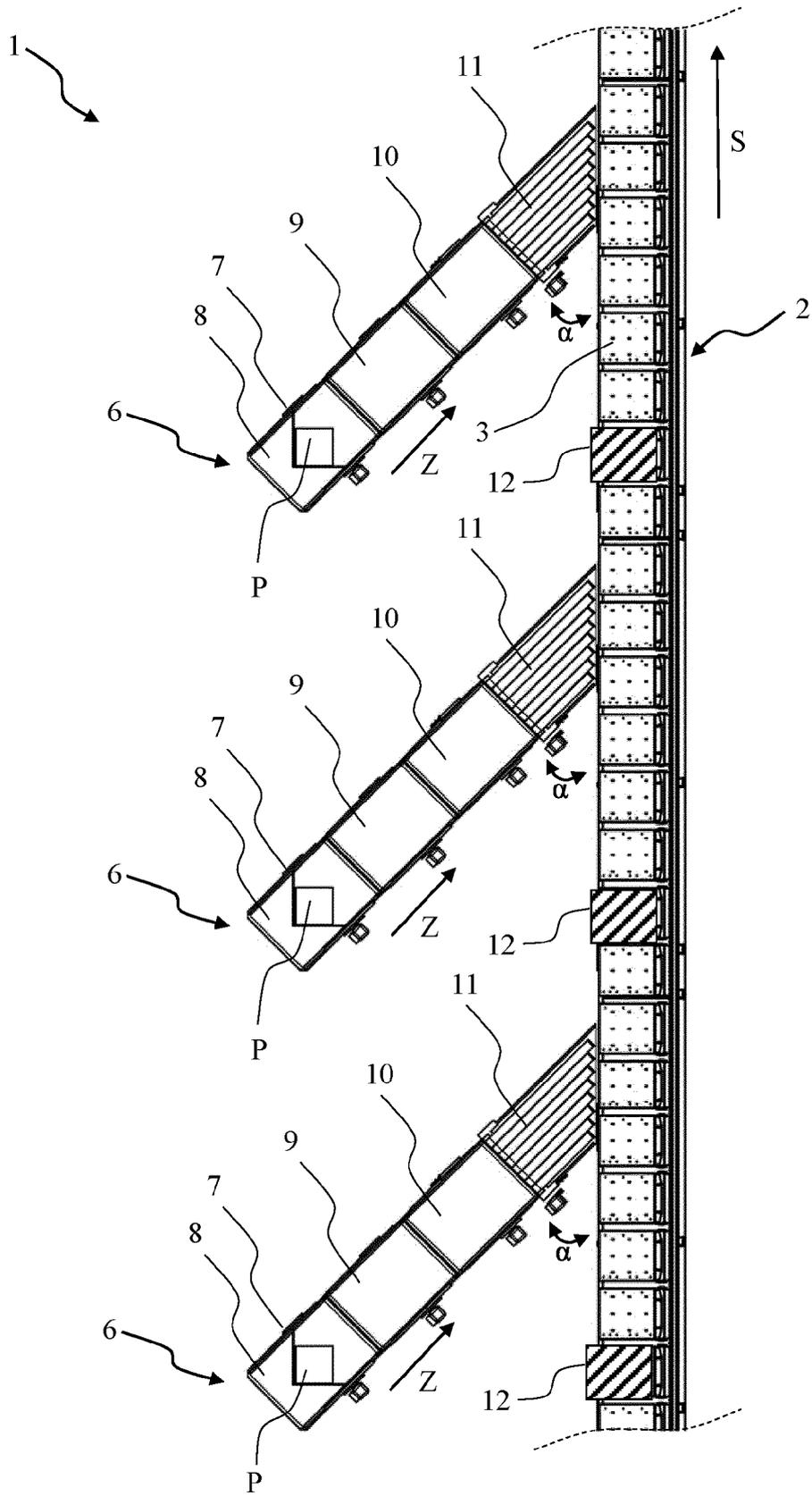
8. Sortieranlage (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinheit (15) zur Erfassung des von der Beleuchtungseinheit (13) emittierten Lichts ausgestaltet ist, insbesondere als linear oder flächig ausgebildetes Sensorarray, speziell als Sensorarray mit Sensoren (16), die entsprechend der Form einer raster-

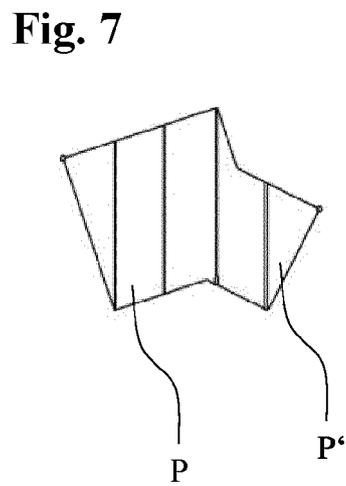
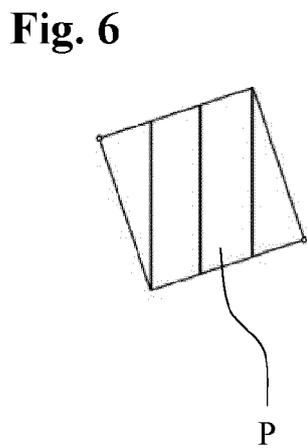
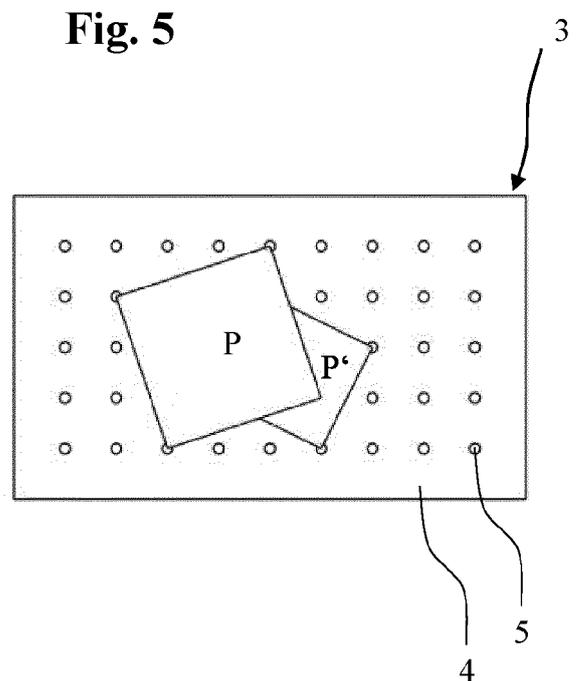
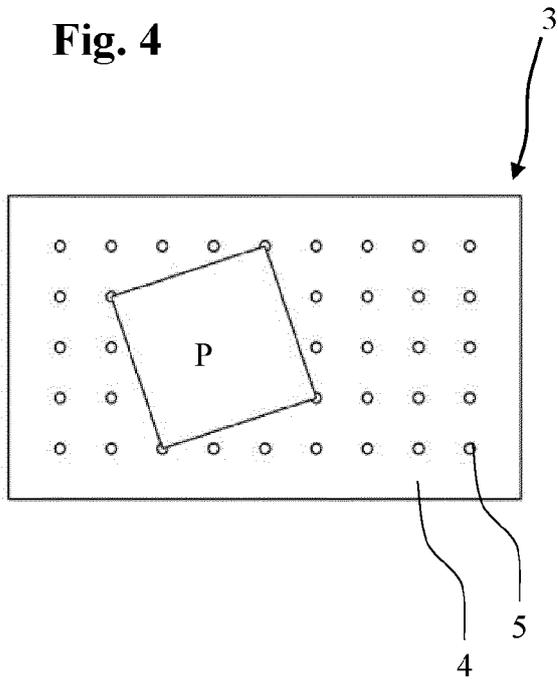
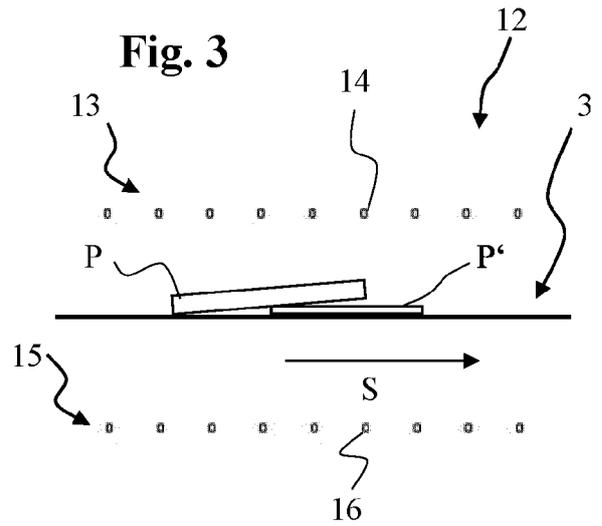
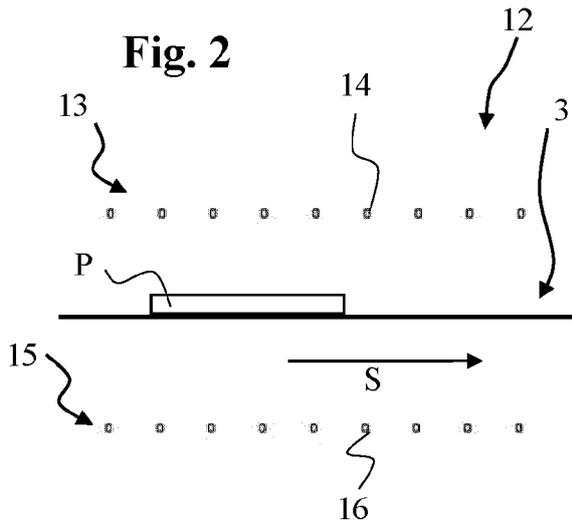
förmig lichtdurchlässigen Ausgestaltung des Bodens (4) der Ablage (3) angeordnet sind.

wobei zur Erfassung von Poststücken (P) durch die Durchlichterfassungseinheit (12) kein Anhalten oder Verzögern der Bewegung der Ablagen (3) erfolgt.

9. Sortieranlage (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinheit (13) mehrere Leuchtmodule (14) insbesondere entsprechend der Form einer rasterförmig lichtdurchlässigen Ausgestaltung des Bodens (4) der Ablage (3) angeordnete Leuchtmodule (14), aufweist. 5
10
10. Sortieranlage (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine kontinuierliche Bewegung der Ablagen (3) entlang des Sortierpfads (S), wobei zur Erfassung von Poststücken (P) durch die Durchlichterfassungseinheit (12) kein Anhalten oder Verzögern der Bewegung der Ablagen (3) erforderlich ist. 15
20
11. Verfahren zur Erfassung einer Belegung von zum Transport von Poststücken (P) verwendeten Ablagen (3) einer Sortieranlage (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche umfassend folgende Schritte: 20
25
- (a) Ermittlung der Belegung einer der Ablagen (3) durch Auswerten der von der Detektionseinheit (15) erfassten Signale der Beleuchtungseinheit (13);
- (b) Vergleichen der ermittelten Belegung mit vorgegebenen Signalen einer nicht belegten Ablage (3) und/oder bekannten Abmessungen eines eingegebenen Poststücks (P) und/oder einer zuvor ermittelten Belegung der Ablage (3). 30
35
12. Verfahren nach Anspruch 11, **gekennzeichnet durch** Erfassen und/oder Rekonstruieren einer Kontur von in einer Ablage (3) eingegebenen Poststücken (P) anhand der von der Detektionseinheit (15) erfassten Signale. 40
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **gekennzeichnet durch** die Ansteuerung der zumindest einen Zufuhrvorrichtung (6) der Sortieranlage (1) in Abhängigkeit einer zuvor ermittelten Belegung der an dieser Zufuhrvorrichtung (6) vorbeizuführenden Ablage (3). 45
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **gekennzeichnet durch** Ausgabe eines Fehlersignals bei Ermittlung einer fehlerhaften Belegung einer Ablage (3), insbesondere einer in Folge des Vergleichs mit einer zuvor erfassten Belegung der Ablage (3) erkannten Mehrfachbelegung. 50
55
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine kontinuierliche Bewegung der Ablagen (3) entlang des Sortierpfads (S),

Fig. 1







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 7893

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	US 2020/055094 A1 (DE BRUIJN JACOBUS JOHANNES ADRIANUS [NL] ET AL) 20. Februar 2020 (2020-02-20) * Abbildungen *	1-15	INV. B07C1/00 B07C3/08 B07C5/36
A	WO 2016/067163 A1 (FIVES INTRALOGISTICS S P A CON SOCIO UNICO [IT]) 6. Mai 2016 (2016-05-06) * Abbildungen 6, 7 *	1-15	
A	FR 3 077 907 A1 (PHARMED S A M [MC]) 16. August 2019 (2019-08-16) * Seite 14, Zeile 23 - Zeile 28; Abbildungen 6, 7 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Januar 2024	Prüfer Wich, Roland
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 23 18 7893

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-01-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2020055094 A1	20-02-2020	EP 3538290 A1	18-09-2019
			US 2020055094 A1	20-02-2020
			WO 2018088899 A1	17-05-2018
15	-----			
	WO 2016067163 A1	06-05-2016	BR 112017008869 A2	19-12-2017
			CA 2963873 A1	06-05-2016
			CN 106999987 A	01-08-2017
			EP 3212546 A1	06-09-2017
20			JP 6629853 B2	15-01-2020
			JP 2017533822 A	16-11-2017
			KR 20170077143 A	05-07-2017
			US 2017349385 A1	07-12-2017
			WO 2016067163 A1	06-05-2016
25	-----			
	FR 3077907 A1	16-08-2019	EP 3752960 A1	23-12-2020
			FR 3077907 A1	16-08-2019
			WO 2019158259 A1	22-08-2019
30	-----			
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20200055094 A1 [0003]