

(19)



(11)

EP 4 265 345 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B07C 5/36 (2006.01) B07C 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22169504.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B07C 5/36; B07C 3/08

(22) Anmeldetag: **22.04.2022**

(54) **ERKENNUNG REZIRKULIERENDER OBJEKTE**

DETECTION OF RECIRCULATING OBJECTS

DÉTECTION DES OBJETS EN RECIRCULATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **Fischer, Marco**

78462 Konstanz (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

25.10.2023 Patentblatt 2023/43

(74) Vertreter: **Müller Schupfner & Partner**

Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB (Muc)

Bavariaring 11

80336 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Körber Supply Chain Logistics**

GmbH

78467 Konstanz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-99/21663

EP 4 265 345 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Automatisierung von Logistikanlagen für Stückgüter mit Rückführung.

[0002] In Sortieranlagen für Pakete oder Koffer mit automatisierter Entladung und Singulierung werden die zu sortierenden Objekte als 2D/3D Schütgut auf Fördergurten bis zu einer Singulierungsanlage (z.B. Visicon, Roboter, Variotip) transportiert. Anschließend wird daraus ein orientierter 1D Strom mit definierten Lücken zwischen den Objekten generiert.

[0003] Die Objekte sind dabei zu sortierende Stückgüter, wie beispielsweise Pakete, Versandgüter oder auch Gepäckstücke. Typische Anwendungen finden sich beispielsweise in Sortieranlagen von Flughäfen oder Post- oder sonstigen Logistikdienstleistern. Die Begriffe "Sendung", "Stückgut", "Objekt" werden im Folgenden im Wesentlichen synonym verwendet.

[0004] Durch Unzulänglichkeiten des Sortier- und/oder Singuliersystems (beispielsweise in mechanischen Komponenten, in der Erkennungstechnik oder in spezielle Zufuhrsituationen) oder bestimmte Objekttypen ergeben sich Fehler. Die Fehler können dabei beispielsweise Doppelabzüge, eine falsche Orientierung eines Stückguts oder eine unzulängliche Lücke zum nächsten Objekt umfassen.

[0005] Ein automatisches Erkennungssystem detektiert diese Fehler und kann betreffende Sendungen rezirkulieren und erneut in das Singulier-System einschleusen über eine Rezirkulationsförderstrecke (Rundlaufstrecke, Loop).

[0006] Die WO 99/21663 A1 zeigt eine Logistikanlage für Stückgüter, welcher Stückgüter vereinzelt und einem Erkennungssystem zuführt.

[0007] Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, Sendungen komplett aus dem Strom zu entfernen, also zur manuellen Kontrolle und Weiterverarbeitung zu geben.

[0008] Gewisse Objekte werden immer wieder rezirkuliert. Beispielsweise kann die Ursache in ein Fehlerkennungen liegen, wobei ein einzelnes Objekt fälschlicherweise als Doppelabzug detektiert wird. Solche Fehlerkennungen können auch auf defekten Objekten, offenen Sendungen (beispielsweise offenen Paketen oder Koffern), irregulär geformten Objekten (z.B. L-förmige Schachteln), besonderen Aufdrucken oder Aufklebern auf den Objekten, überstehenden Aufklebern oder Klebeband-Streifen, verklebten Objekten, die sich auch bei erneuter Singulierung nicht voneinander lösen beruhen.

[0009] Auch wenn in einem bereits singulierten Strom eine Adresse, ein Barcode oder ein Label nicht gelesen werden kann, stellt sich ein vergleichbares Problem. Beispielsweise kann in einer Gepäcksortieranlage wie sie beispielsweise in Flughäfen eingesetzt wird bei einer Lesestation, welche zur Sortierung von Gepäckstücken einen Barcode einer an einem Gepäckstück befestigten Gepäcketikette liest beim Vorliegen eines Fehlers in dem Lesevorgang auf eine rückführende Strecke geschleust werden, welche das Gepäckstück wieder vor die Lese-

station führt. Wenn das Etikett beschädigt und der Barcode unleserlich ist, wird der Fehler dadurch jedoch nicht behoben, sodass das betreffende Gepäckstück so lange zirkuliert, bis der Fehler behoben wird, beispielsweise indem das Gepäckstück manuell gehandhabt wird.

[0010] Im Betrieb steigt die Rate dieser rezirkulierenden Objekte, die im periodischen Abstand abhängig von der Umlaufzeit (englisch round trip time RTT) am Erkennungssystem detektiert werden. Folgen davon sind eine erhöhte mechanische Beanspruchung sowohl der Objekte als auch der Anlage, sowie eine Reduktion des Durchsatzes der Anlage. In der Regel wird dadurch ein manueller Eingriff erforderlich, also ein manuelles Entfernen auffälliger Objekte, ein manuelles Leerfahren des Systems, oder das Problem und damit verbundene Nachteile müssen akzeptiert werden, solange die Sortieranlage dadurch nicht zu stark beeinträchtigt wird funktionsfähig bleibt.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde den Betrieb einer Logistikanlage für Stückgüter mit Rückführung zu optimieren.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Ansprüchen beschriebenen Konzepte gelöst.

[0013] Gemäss einem Aspekt betrifft die Erfindung eine Logistikanlage für Stückgüter. Die Logistikanlage umfasst eine Hauptförderstrecke, ein Erkennungssystem, ein Ausschleusungssystem und eine Rezirkulationsförderstrecke. Die Hauptförderstrecke ist ausgestaltet, Stückgüter dem Erkennungssystem zuzuführen und von diesem weiter stromabwärts zu fördern. Das Ausschleusungssystem ist ausgestaltet, Stückgüter, welche dem Erkennungssystem zugeführt wurden von der Hauptförderstrecke der Rezirkulationsförderstrecke zuzuführen. Die Rezirkulationsförderstrecke ist ausgestaltet, Stückgüter, welche ihr von dem Ausschleusungssystem zugeführt wurden, dem Erkennungssystem erneut zuzuführen. Das Erkennungssystem ist eingerichtet, für einen ihm zugeführten Stückgutkomplex einen Datensatz zu erzeugen, mittels welchem sich der Stückgutkomplex identifizieren lässt. Ein Stückgutkomplex kann dabei ein einzelnes Stückgut oder auch mehrere Stückgüter umfassen. Beispielsweise kann ein Stückgutkomplex ein Stückgutcluster sein oder umfassen, die nicht korrekt singuliert wurden. In einem andern Ausführungsbeispiels ist ein Stückgutkomplex ein einzelnes singuliertes Stückgut. Das Erkennungssystem ist zudem eingerichtet, einen Fehler, der einen ihm zugeführten Stückgutkomplex betrifft zu erkennen und zu veranlassen, dass das Ausschleusungssystem den fehler betroffenen Stückgutkomplex der Rezirkulationsförderstrecke zuführt. Das Erkennungssystem ist zudem eingerichtet, zumindest solche Datensätze zu speichern, mittels welchen sich der Rezirkulationsförderstrecke zugeführte Stückgutkomplexe identifizieren lassen. Das Erkennungssystem ist zudem eingerichtet, Datensätze miteinander zu vergleichen und bei einer Übereinstimmung von zwei oder mehr Datensätzen diese Übereinstimmung als Nachweis für einen wiederholt fehlerbetroffene

nen Stückgutkomplex zu klassifizieren.

[0014] Gemäss einem Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Bereitstellung von Daten, respektive zum Betreiben einer Logistikanlage für Stückgüter. Dabei werden Stückgüter in der Logistikanlage entlang einer Hauptförderstrecke zu einem automatischen Erkennungssystem gefördert. Das Erkennungssystem erkennt automatisch einen Fehler welcher einen Stückgutkomplex betrifft. Das Erkennungssystem erstellt automatisch einen ersten Datensatz, mittels welchem sich der Stückgutkomplex identifizieren lässt. Aufgrund des erkannten Fehlers wird der Stückgutkomplex von der Hauptförderstrecke auf eine Rezirkulationsförderstrecke ausgeschleust. Die Rezirkulationsförderstrecke bewirkt eine erneute Zuführung des Stückgutkomplexes zu dem Erkennungssystem. Bei der erneuten Zuführung des Stückgutkomplexes erkennt das Erkennungssystem den den Stückgutkomplex betreffenden Fehler erneut und erstellt einen zweiten Datensatz, mittels welchem sich der rezirkulierte Stückgutkomplex identifizieren lässt. In einem weiteren Verfahrensschritt erkennt das Erkennungssystem eine Übereinstimmung des ersten und des zweiten Datensatzes und klassifiziert darauf basierend den ersten und den zweiten Datensatz als den gleichen Stückgutkomplex identifizierend und den Stückgutkomplex als wiederholt fehlerbetroffen.

[0015] Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung, die einzeln oder in Kombination miteinander einsetzbar sind, sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0016] Gemäss einem Ausführungsbeispiel umfasst die Logistikanlage einen Singulator. Der Singulator ist ausgestaltet, dem Erkennungssystem zugeführte Stückgüter zu singulieren. Der Fehler, aufgrund dessen das Erkennungssystem veranlasst, dass das Ausschleusungssystem den fehlerbetroffenen Stückgutkomplex der Rezirkulationsförderstrecke zuführt, ist ein Fehler in der Singulierung des Stückgutkomplexes. Dies schafft die Voraussetzungen fehlerhaft Singulierte Stückgüter automatisch zu detektieren.

[0017] Gemäss einem Ausführungsbeispiel ermittelt das Erkennungssystem eine Selektion der folgenden Daten, die in dem Datensatz abgespeichert werden können:

- Zeitpunkt der Erkennung;
- Bildinformationen des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters;
- Extrahierte Daten des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters, wie beispielsweise eine oder mehrere Höhen, eines oder mehrere Volumina, eine oder mehrere Abmessungen, eine oder mehrere Farben, ein oder mehrere Typen, ein oder mehrere Bild-Fingerabrücke, eine oder mehrere Oberflächenstrukturen;
- Einen oder mehrere Barcodes welcher an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind;
- Einen oder mehrere Klartexte, die an dem Stückgut

oder an dem Stückgutcluster angebracht sind und die mittels Texterkennung extrahiert wurden;

- Eine oder mehrere Fördergeschwindigkeiten.

5 **[0018]** Gemäss einem Ausführungsbeispiel umfasst der Verfahrensschritt des Erkennens einer Übereinstimmung des ersten und des zweiten Datensatzes, dass der zweite Datensatz mit einer Vielzahl von gespeicherten Datensätzen verglichen wird.

10 **[0019]** Gemäss einem Ausführungsbeispiel ist das Erkennungssystem eingerichtet, beim Vergleichen von Datensätzen eine vorzugsweise zeitbasierte Suchraumeinschränkung vorzunehmen. Dies ermöglicht eine effiziente Durchführung von Vergleichen von Datensätzen.

15 **[0020]** Gemäss einem Ausführungsbeispiel ist das Erkennungssystem zudem eingerichtet, eine Wahrscheinlichkeit für die Übereinstimmung von zwei oder mehr Schwellwerten zu ermitteln und beim Überschreiten eines Schwellwertes durch die Wahrscheinlichkeit die Übereinstimmung als Nachweis für einen wiederholt fehlerbetroffenen Stückgutkomplex zu klassifizieren. Dies ermöglicht es, dass der Verfahrensschritt des Erkennens einer Übereinstimmung des ersten und des zweiten Datensatzes umfasst, dass automatisch eine Wahrscheinlichkeit für die Übereinstimmung ermittelt wird und eine Überschreitung des Schwellwertes automatisch als Nachweis für einen wiederholt fehlerbetroffenen Stückgutkomplex interpretiert wird. Auf diese Weise können Stückgutkomplexe als wiederholt fehlerbetroffen klassifiziert werden, falls der Fehler sich nach einer oder mehreren Rezirkulationen zwar nicht aufgelöst, aber doch verändert hat.

20 **[0021]** Gemäss einem Ausführungsbeispiel ist die Logistikanlage eine Sortieranlage. Die einem Datensatz enthaltene Daten werden zusätzlich für eine Sortierung des dem Datensatz zugeordneten Stückgutes verwendet. Auf diese Weise lassen sich Synergien nutzen, indem aufwändige Analysen eines Stückgutes nicht unnötig redundant durchgeführt werden, da die in einem Datensatz enthaltenen Daten zusätzlich für eine Sortierung des dem Datensatz zugeordneten Stückgutes verwendet werden können.

25 **[0022]** Gemäss einem Ausführungsbeispiel umfasst die Logistikanlage eine manuelle Bearbeitungsstation. Das Erkennungssystem ist eingerichtet zu veranlassen, dass das Ausschleusungssystem einen mehrfach fehlerbetroffenen Stückgutkomplex der manuellen Bearbeitungsstation zuführt. Dies erlaubt eine automatische Entlastung der Rezirkulationsförderstrecke, indem ein als mehrfach fehlerbetroffen klassifizierter Stückgutkomplex automatisch einer manuellen Bearbeitungsstation zugeführt wird.

30 **[0023]** Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren. Darin zeigen schematisch:

Figur 1 ein Blockdiagramm einer Logistikanlage ge-

mäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 ein Blockdiagramm einer Logistikanlage gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0024] In den Ausführungsbeispielen und Figuren können gleiche oder gleich wirkende Elemente jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen sein. Die dargestellten Elemente und deren Größenverhältnisse untereinander sind grundsätzlich nicht als maßstabsgerecht anzusehen, vielmehr können einzelne Elemente, zur besseren Darstellbarkeit und/oder zum besseren Verständnis im Verhältnis größer dimensioniert dargestellt sein.

[0025] Figur 1 zeigt schematisch eine Logistikanlage 1 für Stückgüter welche ein automatisches Exception-Detection-System 3 mit einem 3-Wege-Split 4 und Rezirkulierung 5 umfasst. Die Logistikanlage 1 umfasst eine Hauptförderstrecke 2, ein Erkennungssystem 3, ein Ausschleusungssystem 4, eine Rezirkulationsförderstrecke 5, ein Singulationssystem 6, eine manuelle Bearbeitungsstation 7, ein Zusammenführungssystem 8 und ein Steuerungssystem 9.

[0026] Das Steuerungssystem 9 ist ausgestaltet und adaptiert, die Logistikanlage 1, respektive zumindest eine Selektion der Systeme 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 zu steuern.

[0027] Zumindest das Erkennungssystem 3 umfasst eine Hardware und eine Software oder Logik. Die Hardware umfasst ein Kamerasystem 39 oder sonstiges bildgebendes System mit einem Überwachungsbereich, sowie ein Kontrollsystem 38. Die Software oder Logik kann in dem Kontrollsystem 38 implementiert sein und direkt mit dem Ausschleusungssystem 4 verbunden sein, um dieses anzusteuern. Alternativ oder zusätzlich kann zumindest ein Teil die Software oder Logik des Erkennungssystems 4 in dem übergeordneten Steuerungssystem 9 der Logistikanlage 1 implementiert sein. In manchen Ausführungsformen sind daher Funktionalitäten des Erkennungssystems 3 in dem Steuerungssystem 9 implementiert, wie durch den gestrichelten Block 3 welcher das Erkennungssystem 3 darstellt und welcher sich mit dem Steuerungssystem 9 überschneidet, ersichtlich ist.

[0028] Die Hauptförderstrecke 2 ist ausgestaltet, Stückgüter von einer Zuführung 21 zu dem Zusammenführungssystem 8, von diesem zu dem Singulationssystem 6, von diesem zu dem Erkennungssystem 3, von diesem zu dem Ausschleusungssystem 4, und von diesem zu möglichen weiteren Verarbeitungssystemen 22 zu führen.

[0029] Stromaufwärts der Zuführung 2 können zuführende Systeme angeordnet sein, welche logistische Verarbeitungsschritte der Stückgüter vornehmen. Beispielsweise können die Stückgüter schüttgutähnlich ungeordnet angeliefert werden, und die vorgelagerten Systeme generieren aus übereinander gelagerten Stückgütern einen einschichtigen Stückgutstrom, welcher dem Zu-

sammenführungssystem 8 zugeführt wird. Von dem Zusammenführungssystem 8 werden die Stückgüter dem Singulationssystem 6 zugeführt, wo die einschichtigen zugeführten Stückgüter vereinzelt werden. In einer Variante wird der Stückgutstrom mit überlagerten Stückgütern dem Singulationssystem 6 zugeführt und das Singulationssystem 6 generiert daraus einen einschichtigen singulierten Strom von Stückgütern.

[0030] Das Erkennungssystem 3 umfasst ein Kamerasystem, welches ausgestaltet ist, digitale Bilder von dem Erkennungssystem 3 zugeführten Stückgütern zu erzeugen. Die Stückgüter werden dabei optimalerweise dem Erkennungssystem 3 singuliert zugeführt. Geschieht in dem Singulationssystem 6 jedoch ein Fehler, so kann es beispielsweise vorkommen, dass dem Erkennungssystem 3 ein Stückgutcluster 24 welcher zwei oder mehr nicht singulierte Stückgüter umfasst.

[0031] Zunächst ist jedoch nicht bekannt, ob ein Fehler in der Singulierung passiert ist oder nicht, sondern zunächst werden dem Erkennungssystem 3 von dem Singulationssystem 6 Stückgutkomplexe 23, 24 zugeführt, die ein korrekt singuliertes Stückgut 23 oder ein fehlerhafter Stückgutcluster 24 sein können. In Figur 1 bezeichnet das Bezugszeichen 23 allgemein Stückgutkomplexe die lediglich ein korrekt vereinzelt Stückgut umfassen, während das Bezugszeichen 24 Stückgutkomplexe allgemein Stückgutcluster bezeichnen, die mehrere Stückgüter umfassen.

[0032] Das Erkennungssystem 3 ist eingerichtet, aus einem oder mehreren der digitalen Bilder mittels digitaler Bildverarbeitung zu erkennen, ob ein Stückgut korrekt vereinzelt wurde oder ob es teils eines Stückgutclusters ist. Das Erkennungssystem 3 ist somit eingerichtet zu erkennen, ob ein Stückgutkomplex 23, 24 ein korrekt vereinzelt Stückgut 23 oder ein fehlerbehafteter Stückgutcluster 24 ist. Das Erkennungssystem 3 hat also die Aufgabe, die Qualität der Singulierung zu überwachen.

[0033] In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Ausschleusungssystem 4 als 3-Wege-Splitter ausgestaltet und eingerichtet, einen Stückgutkomplex

- a) entweder weiter entlang der Hauptförderstrecke 2 zu fördern; oder
- b) von der Hauptförderstrecke 2 auszuschleusen und der Rezirkulationsförderstrecke 5 zuzuführen; oder
- c) von der Hauptförderstrecke auszuschleusen und der manuellen Bearbeitungsstation 7 zuzuführen.

[0034] In einer Variante kann das Ausschleusungssystem auch zwei 2-Wege-Splitter umfassen, wobei ein erster der 2-Wege-Splitter aussgestaltet, eine Stückgutkomplex von der Hauptförderstrecke auf die Rezirkulationsförderstrecke 5 auszuschleusen, während ein zweiter der 2-Wege-Splitter aussgestaltet ist, einen Stückgutkomplex von der Hauptförderstrecke 2 der manuellen Bearbeitungsstation 7 zuzuführen.

[0035] Interpretiert das Erkennungssystem 3 einen Stückgutkomplex 23, 24 als korrekt vereinzelt Stückgut 23 und somit als nicht fehlerbetroffen so steuert es das Ausschleusungssystem 4 so an, dass dieses den Stückgutkomplex 23, oder mit andern Worten dieses Stückgut 23, weiter entlang der Hauptförderstrecke 2 fördert. Erkennt das Erkennungssystem 4 jedoch, dass es sich bei einem zugeführten Stückgutkomplex um einen Stückgutcluster 24 handelt, der zwei oder mehr nicht singulierte Stückgüter umfasst, so interpretiert das Erkennungssystem diesen Stückgutkomplex 24 als nicht korrekt vereinzelt und somit als fehlerbetroffen und steuert Ausschleusungssystem 4 so an, dass dieses den Stückgutcluster der Rezirkulationsförderstrecke 5 zuführt.

[0036] Das Erkennungssystem 3 ist zudem eingerichtet, für jede Zuführung eines als fehlerbetroffen erkannten Stückgutkomplexes 24 zu dem Erkennungssystem 4 einen Datensatz 33, 34, 35, 36, zu erzeugen, mittels welchem sich der Stückgutkomplex identifizieren lässt. Ein Datensatz 33, 34, 35, 36, kann hierzu beispielsweise einen Fingerprint des Stückgutkomplexes umfassen, welcher geometrische, optische und/oder physikalische Eigenschaften des Stückgutkomplexes beispielsweise in Form eines Vektors oder repräsentiert. Anstelle eines Vektors können auch die extrahierten Daten zu einer Zahl oder einem String verkettet werden, die dann Fingerprint bilden, also z.B. Länge_Breite_Höhe_Farbe. Auch kann mittels eines Deep Learning Verfahrens aus dem Bild ein Wert oder eine Zeichenkette ermittelt werden, die nicht direkt solchen menschlich verständlichen Werten wie "Länge" zuzuordnen ist.

[0037] Gemäss einem Ausführungsbeispiel ist das Erkennungssystem eingerichtet, nur für diejenigen Stückgutkomplexe jeweils einen Datensatz zu erzeugen, die als fehlerbetroffen erkannt wurden. Gemäss einem alternativen Ausführungsbeispiel ist das Erkennungssystem eingerichtet, auch für andere oder alle dem Erkennungssystem zugeführten Stückgutkomplexe jeweils einen Datensatz zu erzeugen.

[0038] Das Erkennungssystem 3 ist zudem eingerichtet, zumindest solche Datensätze 33, 34, 35, 36, in einer Datenbank 31 zu speichern, mittels welchen sich der Rezirkulationsförderstrecke 5 zugeführte Stückgutkomplexe identifizieren lassen. Alternativ können auch Datensätze von allen dem Erkennungssystem 3 zugeführten Stückgutkomplexen erzeugt und gespeichert werden.

[0039] Die Rezirkulationsförderstrecke 5 ist ausgestaltet, einen Stückgutcluster von nicht korrekt singulierten Stückgütern, welcher ihr von dem Ausschleusungssystem 4 zugeführt wurde via dem Zusammenführungssystem 8 zunächst erneut dem Singulationssystem 6 zuzuführen. In einer Variante umfasst das Logistiksystem kein separates Zusammenführungssystem 8, sondern die Rezirkulationsförderstrecke 5 ist ausgestaltet, einen Stückgutcluster von nicht korrekt singulierten Stückgütern, welcher ihr von dem Ausschleusungssystem 4 zu-

geführt direkt dem Singulationssystem 6 erneut zuzuführen. Beispielsweise kann die Rezirkulationsförderstrecke 5 einen oder mehrere Bandförderer umfassen.

[0040] Falls das Singulationssystem 6 den rezirkulierten Stückgutcluster in diesem Durchgang korrekt singuliert, so werden dem Erkennungssystem 6 die korrekt singulierten Stückgüter zugeführt. Das Erkennungssystem 6 erkennt in diesem Durchgang diese Stückgutkomplexe als korrekt singulierte Stückgüter und steuert das Ausschleusungssystem 4 so an, dass diese singulierten Stückgüter weiter entlang der Hauptförderstrecke den weiteren Verarbeitungssystemen 22 zugeführt werden.

[0041] Falls das Singulationssystem 6 auch den rezirkulierten Stückgutcluster 24 nicht zu singulieren vermag, beispielsweise weil die Stückgüter aneinanderhaften oder ineinander verheddert sind, so wird das Erkennungssystem 3 den Stückgutkomplex erneut als Stückgutcluster erkennen und somit als fehlerbetroffen interpretieren und für diesen Stückgutcluster einen zweiten Datensatz 34 erstellen, mittels welchem sich der Stückgutkomplex 24 erneut identifizieren lässt. Diesen zweiten Datensatz 34 vergleicht das Erkennungssystem mit den in der Datenbank 31 gespeicherten Datensätzen. Bei einer Übereinstimmung des zweiten Datensatzes 34 mit dem in der Datenbank 31 gespeicherten ersten Datensatz klassifiziert das Erkennungssystem 3 den ersten und den zweiten Datensatz 31, 34 als denselben Stückgutkomplex identifizierend und den Stückgutkomplex als wiederholt fehlerbetroffen, respektive als bereits mindestens einmal rezirkuliert, und steuert das Ausschleusungssystem 4 an, diesen Stückgutkomplex der manuellen Bearbeitungsstation 7 zuzuführen. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass ein Stückgutcluster, welche das Singulationssystem 6 nicht zu singulieren vermag, nicht die Rezirkulationsförderstrecke 5 unnötig belastet. Anstelle einer Übereinstimmung von zwei Datensätzen kann das Erkennungssystem 3 auch eingerichtet sein, erst bei einer Übereinstimmung von drei oder mehr Datensätzen den betreffenden Stückgutkomplex in die manuelle Bearbeitungsstation 7 auszuschleusen. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass die manuelle Bearbeitungsstation unnötig belastet wird, falls zwei Durchläufe durch das Singulationssystem nicht ausreichen sollten, um einen Stückgutcluster zu singulieren.

[0042] In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Ausschleusungssystem 4 stromabwärts des Erkennungssystems 3 angeordnet. In andern Ausführungsbeispielen können das Ausschleusungssystem 4 und das Erkennungssystem 3 in einem gemeinsamen Abschnitt der Hauptförderstrecke 2 angeordnet sein oder sich teilweise überlagern. Indem das Kamerasystem des Erkennungssystems 3 einen Überwachungsbereich abdeckt, welcher auch das Ausschleusungssystem 4 umfasst.

[0043] In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Singulationssystem 6 stromaufwärts des Erkennungssystems 3 angeordnet. In andern Ausführungsbeispielen können das Singulationssystem 6 und

das Erkennungssystem 3 in einem gemeinsamen Abschnitt der Hauptförderstrecke 2 angeordnet sein oder sich teilweise überlagern. Indem das Kamerasystem des Erkennungssystems 3 einen Überwachungsbereich abdeckt, welcher auch das Singulationssystem 6 umfasst.

[0044] In einer weiteren Ausführungsbeispielen kann das Erkennungssystem 3 auch einen Überwachungsbereich abdecken, welcher sowohl das Singulationssystem 6, als auch das Ausschleusungssystem 4 abdeckt.

[0045] In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Fehler, der einen dem Erkennungssystem 3 zugeführten Stückgutkomplex betrifft, ein Singulierungsfehler. In anderen Ausführungsbeispielen ist der Fehler, der In weiteren Ausführungsbeispielen wird nicht der einen dem Erkennungssystem 3 zugeführten Stückgutkomplex betrifft, nicht ein Singulierungsfehler, sondern ein anderer Fehler. Ein solches Ausführungsbeispiel einer Logistikanlage welche in wie das Ausführungsbeispiel von Figur 1 in einer Sortieranlage eingesetzt werden kann, ist in Figur 2 schematisch dargestellt.

[0046] Figur 2 zeigt eine Logistikanlage 101 für Stückgüter wie Pakete oder Gepäckstücke. Die Sortieranlage 101 ist ähnlich aufgebaut wie die Logistikanlage 1, jedoch umfasst die Logistikanlage 1 kein Singulationssystem und ein modifiziertes Erkennungssystem 103. In einer Gepäcksortierungsanlage wie sie in Flughäfen eingesetzt wird ist dies in der Regel nicht notwendig, da die Gepäckstücke bereits einzeln auf die Sortieranlage durch eine Bedienperson oder einen Passagier aufgegeben werden. Auf oder an den Stückgütern sind Labels angebracht, welche ein Sortierziel repräsentieren. Das Sortierziel kann im Fall von Paketen beispielsweise ein Adressat oder ein Sortier- oder Verteilzentrum sein zu welchem das Paket zu befördern ist. Im Fall von Gepäckstücken kann das Sortierziel beispielsweise eine Ziel- oder Zwischendestination eines Gepäckstückes sein, wie beispielsweise ein Zielflughafen. Die hierzu notwendigen Informationen können auf dem Label beispielsweise in Form eines Barcodes, in Form von Klartext angebracht oder auch in einem sonstigen Informationsträger wie einer RFID auslesbar hinterlegt sein.

[0047] Falls es dem Erkennungssystem 103 nicht gelingt, die zur Sortierung notwendigen Informationen zu entnehmen, beispielsweise weil ein Label beschädigt oder verdeckt ist, so wird das betreffende Stückgut von dem Erkennungssystem 3 als fehlerbetroffen erkannt und das Stückgut wird auf die Rezirkulationsförderstrecke 5 ausgeschleust. In diesem Fall ist der Fehler also ein zumindest nicht vollständig lesbares Sortierziel.

[0048] Das Erkennungssystem 103 ist eingerichtet, für jedes ihm Stückgut einen Datensatz zu erzeugen, mittels welchem sich der sich das Stückgut identifizieren lässt.

[0049] Das Erkennungssystem 103 ist zudem eingerichtet, die Zieldestination auf den Labels auszulesen und in den weiteren Verarbeitungssystemen 22, welche beispielsweise einen Sorter umfassen können zur Sortierung der Stückgüter zu verwenden. Falls für ein Stückgut ein Sortierziel durch das Erkennungssystem vollstän-

dig erkannt wird, veranlasst das Erkennungssystem 103 das Ausschleusungssystem dieses Stückgut den weiteren Verarbeitungssystemen 22 zuzuführen.

[0050] Falls für ein Stückgut ein Sortierziel durch das Erkennungssystem 103 jedoch nicht vollständig erkannt wird, veranlasst das Erkennungssystem 103 das Ausschleusungssystem 4 dieses Stückgut als fehlerbetroffen zu interpretieren und der Rezirkulationsförderstrecke 5 zuzuführen.

[0051] Das Erkennungssystem 103 speichert für jedes der Rezirkulationsförderstrecke 5 zugeführte Stückgut einen Datensatz mittels welchem sich das Stückgut identifizieren lässt.

[0052] Ein fehlerbetroffenes in die Rezirkulationsförderstrecke 5 ausgeschleustes Stückgut wird somit erneut dem Erkennungssystem 103 zugeführt. Falls das Sortierziel diesmal lesbar ist, beispielsweise weil das Label nicht mehr verdeckt ist, Veranlasst das Erkennungssystem 103 das Ausschleusungssystem 4 das Stückgut den weiteren Verarbeitungssystemen 22 zuzuführen. Falls das Sortierziel erneut nicht lesbar ist, erstellt das Erkennungssystem wiederum einen zweiten Datensatz für dieses Stückgut mittels welchem sich das Stückgut identifizieren lässt und vergleicht den zweiten Datensätzen mit allen Datensätzen in der Datenbank 31 und findet eine Übereinstimmung mit dem zuvor erstellten ersten Datensatz dieses Stückgutes und klassifiziert daher das Stückgut als wiederholt fehlerbetroffen und veranlasst das Ausschleusungssystem 4 das Stückgut der manuellen Bearbeitungsstation 7 zuzuführen.

[0053] Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen ist das Erkennungssystem 3 eingerichtet, beim Vergleichen von Datensätzen eine vorzugsweise zeitbasierte Suchraumeinschränkung vorzunehmen. Die Einschränkung kann beispielsweise auf Basis der Umlaufzeit eines Stückgutes um die Rezirkulationsförderstrecke vorgenommen werden, wobei lediglich Datensätze miteinander verglichen werden, deren Erstellung beispielsweise etwas länger als eine oder mehrere Umlaufzeiten zurückliegen. Auch kann die Suchraumeinschränkung anhand von Umlaufzeiten getaktet sein, sodass beispielsweise lediglich Datensätze miteinander verglichen werden, die in einem Zeitintervall erstellt wurden, das einen oder mehrere Zeitpunkte abdecken, die genau ein oder mehrere Umlaufzeiten zurückliegen.

[0054] Das Erkennungssystem kann möglicherweise nicht mit 100%iger Sicherheit einen Stückgutkomplex wiedererkennen, sondern muss aus unterschiedlichen Faktoren über Gewichtung der einzelnen Übereinstimmungen (beispielsweise Länge zu 100% gleich, Breite zu 90% gleich, Farbe identisch, Höhe zu 50% gleich) eine Gesamtwahrscheinlichkeit berechnen, dass es sich um ein vorher gesehenes Stückgut handelt. Demensprechend muss über einen Schwellwert (z.B. 80%ige Sicherheit) entschieden werden, welche Handlung folgt.

[0055] Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen ist die Logistikanlage eine Sortieranlage, und die in einem Datensatz enthaltene Daten werden zusätzlich für eine

Sortierung des dem Datensatz zugeordneten Stückgutes verwendet werden. Hierzu kann das Erkennungssystem mit weiteren Systemen der Sortieranlage, beispielsweise einem Sorter, verbunden sein. Dabei ist das Erkennungssystem 3, 103 eingerichtet, dem Sorter oder den sonstigen weiteren Systemen der Sortieranlage Daten oder Datensätze zu übermitteln, welche beispielsweise einen Fingerprint oder einen Barcode oder eine sonstige Identifizierung umfassen, mittels welchem sich das Stückgut identifizieren oder sortieren lässt. Auf diese Weise können Synergien für die Fehlererkennung und die Sortierung genutzt werden. Beispielsweise können so aufwändige unnötige mehrfache Ermittlungen von Fingerprints vermieden werden.

[0056] Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen umfasst ein Datensatz eine Selektion der folgenden Daten:

- Zeitpunkt der Erkennung;
- Bildinformationen des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters;
- Extrahierte Daten des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters, wie beispielsweise eine oder mehrere Höhen, eines oder mehrere Volumen, eine oder mehrere Abmessungen, eine oder mehrere Farben, ein oder mehrere Typen, ein oder mehrere Bild-Fingerabdrücke, eine oder mehrere Oberflächenstrukturen;
- Einen oder mehrere Barcodes welcher an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind;
- Einen oder mehrere Klartexte, die an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind und die mittels Texterkennung extrahiert wurden;
- Eine oder mehrere Fördergeschwindigkeiten.

[0057] Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen wird die Erstellung von Bild-Fingerabdrücke mittels Deep Learning Verfahren dem Erkennungssystem antrainiert.

[0058] Gemäss einem Ausführungsbeispiel ist das Ausschleusungssystem ausgestaltet, Stückgüter, welche dem Erkennungssystem 3 zugeführt wurden, wahlweise einer manuellen Bearbeitungsstation 7 zuzuführen. Dabei ist das Erkennungssystem 3 eingerichtet, zu veranlassen, dass das Ausschleusungssystem 4 einen mehrfach fehlerbetroffenen Stückgutkomplex der manuellen Bearbeitungsstation 7 zuführt.

[0059] Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen umfasst ein Datensatz einen Identifikator mittels welchem sich der Stückgutkomplex ermitteln lässt, auf dessen Basis das Erkennungssystem den Datensatz erstellt hat.

[0060] Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen ist das Logistiksystem 1, 101 ausgestaltet, einen rezirkulierten Stückgutkomplex entlang der Rezirkulationsförderstrecke 5 zu tracken. Dies kann beispielsweise so umgesetzt werden, dass der Überwachungsbereich des Erkennungssystems 3, 103 die gesamte Rezirkulationsförderstrecke abdeckt.

[0061] Weitere Ausführungsbeispiele umfassen den

Einsatz verschiedener prozessbasierter Verfahren:

Gemäss einem Ausführungsbeispiel kann die Rezirkulationsförderstrecke 5 regelmässig leergefahren werden. Dabei werden für eine Umlaufperiodendauer RTT alle erkannten fehlerbetroffenen Stückgutkomplexe automatisch aus der Rezirkulationsförderstrecke 5 in die manuelle Bearbeitungsstation gefördert. Dies reduziert die effektive Erkennungsrate und erhöht den Personalaufwand. Falls zusätzlich die Zufuhr von neuen Stückgutkomplexen gestoppt wird, sinkt stattdessen der Durchsatz ohne nachteilige Auswirkung auf die Erkennungsrate und bei reduziertem Personalaufwand.

[0062] Gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel kann die Rezirkulationsförderstrecke 5 auch getriggert leergefahren werden. Der Trigger kann bei einem Anstieg der Rezirkulierungsrate ausgelöst werden, beispielsweise wenn die Rezirkulierungsrate einen Schwellwert überschreitet. Hierbei besteht jedoch unter Umständen eine erhöhte Fehleranfälligkeit bei Schwankungen der Fehlerrate des Singulationssystems 6.

[0063] Weitere Ausführungsbeispiele umfassen den Einsatz verschiedener erkenntnisbasierte Verfahren: Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen werden die Daten aller rezirkulierten Objekte gespeichert, beispielsweise:

- Zeitpunkt der Erkennung;
- Bildinformationen des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters;
- Extrahierte Daten des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters, wie beispielsweise eine oder mehrere Höhen, eines oder mehrere Volumina, eine oder mehrere Abmessungen, eine oder mehrere Farben, ein oder mehrere Typen, ein oder mehrere Bild-Fingerabdrücke, eine oder mehrere Oberflächenstrukturen;
- Einen oder mehrere Barcodes welcher an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind;
- Einen oder mehrere Klartexte, die an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind und die mittels Texterkennung extrahiert wurden;
- Eine oder mehrere Fördergeschwindigkeiten.

[0064] Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen wird zudem ein Abgleich von neu erkannten Exception-Objekte mit einer Liste der zuvor rezirkulierten Stückgüter im relevanten Zeitfenster (z.B. 1min +/- 20s) vorgenommen. Durch Abgleich aller Daten wird eine gewichtete Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Rezirkulierung berechnet. Die Position und Orientierung auf der beispielsweise als Gurt ausgestalteten Förderstrecke kann sich bei wiederholter Detektion leicht verändern, ebenso die Kontur und Oberflächenstruktur verformbarer Stückgutkomplexe.

[0065] Gemäss weiteren Ausführungsbeispielen werden ermittelte Daten in Algorithmen von andern Sortierverfahren wie beispielsweise ArtID / Letter Fingerprint

gegebenenfalls modifiziert wiederverwendet. Gegenbenfalls kann auch eine 3-strike-Regel oder eine n-strike-Regel, dass Stückgutkomplexe mindestens zwei oder mehr Rezirkulationen erfahren müssen um als wiederholt fehlerbehaftet, respektive wiederholt rezirkuliert ge- 5
flaggt zu werden.

[0066] Entscheidungen für eine statistische Auswertung können protokolliert werden.

[0067] Weitere Ausführungsbeispiele umfassen:

- Anwendung automatischer Erkennungsverfahren zur Wiedererkennung von Objekten; 10
- Einbeziehung aller bekannten Informationen aus vorherigen Entscheidungen;
- Führen einer Datenbank der Erkennungsergebnisse der letzten Minuten; 15
- Algorithmik zur gewichteten Bewertung verschiedener Daten und Klassifikationsergebnisse;
- Methoden zur Reduktion von Folgefehlern einer automatischen Fehler, insbesondere einer Doubles- 20
Erkennung.

[0068] Gemäss Ausführungsbeispielen können sich die folgenden Vorteile ergeben:

- Reduktion von manuellen Eingriffen; 25
- Statistische Auswertung und Speicherung ermöglicht Identifikation kritischer Sendungen/Objekte die z.B. zur Prozessoptimierung bei Verpackungen oder zum Nachtraining der Erkennung genutzt werden können; 30
- Reduktion von Materialbeanspruchung, die bei wiederholter Rezirkulierung auftreten würde; Beispielsweise werden Sendungen oder sonstige Stückgüter geschont, die ohne automatische Klassifizierung als mehrfach fehlerbetroffen oft auf der Rezirkulationsförderstrecke im Kreis gefördert und so mechanisch stark belastet würden. 35
- Durchsatzsteigerung oder Durchsatzerhalt;
- Methodik kann auch auf andere Systeme mit automatischer Rezirkulierung (z.B. Barcode-Noread, Gepäck, Letter...) angewandt werden; 40
- Erhöhte Prozessstabilität. 45

Patentansprüche

1. Logistikanlage (1) für Stückgüter, umfassend eine Hauptförderstrecke (2), ein Erkennungssystem (3), ein Ausschleusungssystem (4) und eine Rezirkulationsförderstrecke (5); 50

- wobei die Hauptförderstrecke (2) ausgestaltet ist, Stückgüter dem Erkennungssystem (3) zu- und von diesem weiter stromabwärts zu fördern; 55
- wobei das Ausschleusungssystem (4) ausgestaltet ist, Stückgüter, welche dem Erkennungssystem (3) zugeführt wurden von der Hauptför-

derstrecke (2) der Rezirkulationsförderstrecke (5) zuzuführen;

- Wobei die Rezirkulationsförderstrecke (5) ausgestaltet ist, Stückgüter, welche ihr von dem Ausschleusungssystem (4) zugeführt wurden dem Erkennungssystem (3) erneut zuzuführen; - wobei das Erkennungssystem (3) eingerichtet ist, für einen ihm zugeführten Stückgutkomplex (23, 24) einen Datensatz (33, 34, 35, 36) zu erzeugen, mittels welchem sich der Stückgutkomplex (23, 24) identifizieren lässt; - wobei das Erkennungssystem (3) zudem eingerichtet ist, einen Fehler, der einen ihm zugeführten Stückgutkomplex (24) betrifft zu erkennen und zu veranlassen, dass das Ausschleusungssystem (4) den fehlerbetroffenen Stückgutkomplex (24) der Rezirkulationsförderstrecke (5) zuführt, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Erkennungssystem (3) zudem eingerichtet ist, zumindest solche Datensätze (33, 34, 35, 36) zu speichern, mittels welchen sich der Rezirkulationsförderstrecke (5) zugeführte Stückgutkomplexe (23, 24) identifizieren lassen; - wobei das Erkennungssystem (3) zudem eingerichtet ist, Datensätze (33, 34, 35, 36) miteinander zu vergleichen und bei einer Übereinstimmung von zwei oder mehr Datensätzen (33, 34, 35, 36) diese Übereinstimmung als Nachweis für einen wiederholt fehlerbetroffenen Stückgutkomplex (24) zu klassifizieren.

2. Logistikanlage (1) nach Anspruch 1, umfassend einen Singulator (6), welcher ausgestaltet ist, dem Erkennungssystem (3) zugeführte Stückgüter zu singulieren und der Fehler aufgrund dessen das Erkennungssystem (3) veranlasst, dass das Ausschleusungssystem (4) den fehlerbetroffenen Stückgutkomplex (24) der Rezirkulationsförderstrecke (5) zuführt, ein Fehler in der Singulierung des Stückgutkomplexes ist.

3. Logistikanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Datensatz eine Selektion der folgenden Daten umfasst:

- Zeitpunkt der Erkennung;
- Bildinformationen des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters, wobei die Bildinformationen auch mehrere Bilder aus unterschiedlichen Perspektiven umfassen können;
- Extrahierte Daten des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters, wie beispielsweise eine oder mehrere Höhen, eines oder mehrere Volumina, eine oder mehrere Abmessungen, eine oder mehrere Farben,

- ein oder mehrere Typen, Gewicht, erkennbare Unterelemente (z.B. Aufkleber, Kofferrollen, Verschlüsse...), Lage in Relation zu anderen Stückgütern ein oder mehrere Bild-Fingerabdrücke, eine oder mehrere Oberflächenstrukturen; 5
- Einen oder mehrere Barcodes welcher an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind;
 - Einen oder mehrere Klartexte, die an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind und die mittels Texterkennung extrahiert wurden; 10
 - Eine oder mehrere Fördergeschwindigkeiten.
4. Logistikanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
wobei das Erkennungssystem (3) eingerichtet ist, beim Vergleichen von Datensätzen eine vorzugsweise zeitbasierte Suchraumeinschränkung vorzunehmen. 20
5. Logistikanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
wobei das Erkennungssystem (3) zudem eingerichtet ist, eine Wahrscheinlichkeit für die Übereinstimmung von zwei oder mehr Schwellwerten zu ermitteln und beim Überschreiten eines Schwellwertes durch die Wahrscheinlichkeit die Übereinstimmung als Nachweis für einen wiederholt fehlerbetreffenen Stückgutkomplex zu klassifizieren. 30
6. Logistikanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35
wobei die Logistikanlage eine Sortieranlage ist und die einem Datensatz enthaltene Daten zusätzlich für eine Sortierung des dem Datensatz zugeordneten Stückgutes verwendet werden.
7. Logistikanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 40
umfassend eine manuelle Bearbeitungsstation (7)
wobei das Erkennungssystem (3) eingerichtet ist, zu veranlassen, dass das Ausschleusungssystem (4) einen mehrfach fehlerbetreffenen Stückgutkomplex der manuellen Bearbeitungsstation (7) zuführt. 45
8. Verfahren zum Betreiben einer Logistikanlage für Stückgüter, umfassend die Verfahrensschritte: 50
- Fördern von Stückgütern in der Logistikanlage entlang einer Hauptförderstrecke (2) zu einem automatischen Erkennungssystem (3); 55
- Automatisches Erkennen eines einen Stückgutkomplex (23, 24) betreffenden Fehlers durch das Erkennungssystem (3);
- Erstellen eines ersten Datensatzes (33, 34, 35, 36), mittels welchem sich der Stückgutkomplex (23, 24) identifizieren lässt;
 - Aufgrund des erkannten Fehlers Ausschleusen des Stückgutkomplexes (23, 24) von der Hauptförderstrecke (2) auf eine Rezirkulationsförderstrecke (5), welche eine erneute Zuführung des Stückgutkomplexes (23, 24) zu dem Erkennungssystem (3) bewirkt;
 - Wobei bei der erneuten Zuführung des Stückgutkomplexes (23, 24) das Erkennungssystem (3) den Fehler erneut erkennt und einen zweiten Datensatz (33, 34, 35, 36) erstellt, mittels welchem sich der Stückgutkomplex (23, 24) identifizieren lässt;
 - Erkennen einer Übereinstimmung des ersten und des zweiten Datensatzes (33, 34, 35, 36) und darauf basierend Klassifizieren des Stückgutkomplexes (33, 34, 35, 36) als wiederholt fehlerbetreffenen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die dem Erkennungssystem (3) zugeführten Stückgüter durch einen Singulator (6) gefördert werden und das Erkennungssystem (3) die Qualität der Singulierung des Stückgutkomplexes misst.
10. Verfahren nach einem der der Ansprüche 8 oder 9, wobei ein Datensatz eine Selektion der folgenden Daten umfasst: 30
- Zeitpunkt der Erkennung;
 - Bildinformationen des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters;
 - Extrahierte Daten des Stückguts, eines Teils des Stückgutes oder eines Stückgutclusters, wie beispielsweise eine oder mehrere Höhen, eines oder mehrere Volumina, eine oder mehrere Abmessungen, eine oder mehrere Farben, ein oder mehrere Typen, ein oder mehrere Bild-Fingerabdrücke, eine oder mehrere Oberflächenstrukturen;
 - Einen oder mehrere Barcodes welcher an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind;
 - Einen oder mehrere Klartexte, die an dem Stückgut oder an dem Stückgutcluster angebracht sind und die mittels Texterkennung extrahiert wurden;
 - Eine oder mehrere Fördergeschwindigkeiten.
11. Verfahren nach einem der der Ansprüche 8 bis 10, wobei der Verfahrensschritt des Erkennens einer Übereinstimmung des ersten und des zweiten Datensatzes umfasst, dass der zweite Datensatz mit einer Vielzahl von gespeicherten Datensätzen (33,

34, 35, 36) verglichen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Erkennungssystem (3) eingerichtet ist, beim Vergleichen von Datensätzen eine vorzugsweise zeitbasierte Suchraumeinschränkung vorzunehmen, um die Vielzahl der Datensätze (33, 34, 35, 36) auszuwählen mit denen der zweite Datensatz verglichen wird. 5
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei der Verfahrensschritt des Erkennens einer Übereinstimmung des ersten und des zweiten Datensatzes umfasst, dass automatisch eine Wahrscheinlichkeit für die Übereinstimmung ermittelt wird und eine Überschreitung des Schwellwertes automatisch als Nachweis für einen wiederholt fehlerbetroffenen Stückgutkomplex interpretiert wird. 10
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei die in einem Datensatz enthaltenen Daten zusätzlich für eine Sortierung des dem Datensatz zugeordneten Stückgutes verwendet werden. 20
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, wobei der als mehrfach fehlerbetroffen klassifizierte Stückgutkomplex automatisch einer manuellen Bearbeitungsstation (7) zugeführt wird. 25

Claims 30

1. Logistics system (1) for piece goods, comprising a main conveyor section (2), a detection system (3), an ejection system (4), and a recirculation conveyor section (5); 35
- wherein the main conveyor section (2) is designed to convey piece goods to and from the detection system (3) further downstream;
 - wherein the ejection system (4) is designed to feed piece goods, which have been fed to the detection system (3), from the main conveyor section (2) to the recirculation conveyor section (5); 40
 - wherein the recirculation conveyor section (5) is designed to feed piece goods, which have been fed to it by the ejection system (4), to the detection system (3) again; 45
 - wherein the detection system (3) is set up to generate a data record (33, 34, 35, 36) for a piece good complex (23, 24) fed to it, by means of which the piece good complex (23, 24) can be identified; 50
 - wherein the detection system (3) is also set up to detect an error affecting a piece good complex (24) fed to it and to cause the ejection system (4) to feed the piece good complex (24) affected by the error to the recirculation conveyor section (5) 55

characterized in that

- the detection system (3) is also set up to store at least those data records (33, 34, 35, 36) by means of which piece good complexes (23, 24) fed to the recirculation conveyor section (5) can be identified- wherein the detection system (3) is also set up to compare data records (33, 34, 35, 36) with one another and, in the event of a match between two or more data records (33, 34, 35, 36), to classify this match as evidence of a repeatedly faulty piece good complex (24).
2. Logistics system (1) according to claim 1, comprising a singulator (6) which is designed to singulate piece goods fed to the detection system (3) and the error, on the basis of which the detection system (3) causes the ejection system (4) to feed the piece good complex (24) affected by the error to the recirculation conveyor section (5), is an error in the singulation of the piece good complex.
3. Logistics system (1) according to any one of the preceding claims, wherein a data record comprises a selection of the following data:
- Time of detection;
 - Image information of the piece goods, a part of the piece good or a piece good cluster, wherein the image information can also include several images from different perspectives;
 - extracted data of the piece good, a part of the piece good or a piece good cluster, such as one or more heights, one or more volumes, one or more dimensions, one or more colors, one or more types, weight, recognizable sub-elements (e.g. stickers, case rolls, closures...), position in relation to other piece goods, one or more image fingerprints, one or more surface structures;
 - one or more barcodes which are attached to the piece good or piece good cluster;
 - one or more plain texts that are attached to the piece good or piece good cluster and that were extracted using text recognition;
 - one or more conveyor speeds.
4. Logistics system (1) according to any one of the preceding claims, wherein the detection system (3) is set up to perform a preferably time-based search space restriction when comparing data records.
5. Logistics system (1) according to any one of the preceding claims, wherein the detection system (3) is also set up to determine a probability for the match of two or more threshold values and, if a threshold value is ex-

ceeded by the probability, to classify the match as evidence of a repeatedly faulty piece good complex.

6. Logistics system (1) according to any one of the preceding claims, wherein the logistics system is a sorting system and the data contained in a data record is additionally used for sorting the piece good assigned to the data record.

7. Logistics system (1) according to any one of the preceding claims,

comprising a manual processing station (7), wherein the detection system (3) is set up to cause the ejection system (4) to feed a piece good complex affected by multiple errors to the manual processing station (7).

8. Method for operating a logistics system for piece goods, comprising the method steps:

- conveying piece goods in the logistics system along a main conveyor section (2) to an automatic detection system (3);
- automatic detection by the detection system (3) of an error affecting a piece good complex (23, 24);
- Creation of a first data record (33, 34, 35, 36), by means of which the piece good complex (23, 24) can be identified;
- due to the detected error, ejection of the piece good complex (23, 24) from the main conveyor section (2) to a recirculation conveyor section (5), which causes the piece good complex (23, 24) to be fed to the detection system (3) again;
- wherein when the piece good complex (23, 24) is fed again, the detection system (3) detects the error again and creates a second data record (33, 34, 35, 36) by means of which the piece good complex (23, 24) can be identified;
- detecting a match of the first and second data records (33, 34, 35, 36) and based on this classifying the piece good complex (33, 34, 35, 36) as repeatedly affected by errors.

9. Method according to claim 8, wherein the piece goods fed to the detection system (3) are conveyed through a singulator (6) and the detection system (3) measures the quality of the singulation of the piece good complex.

10. Method according to any one of claims 8 or 9, wherein a data record comprises a selection of the following data:

- Time of detection;
- Image information of the piece good, a part of

the piece good or a piece good cluster;

- extracted data of the piece good, a part of the piece good or a piece good cluster, such as one or more heights, one or more volumes, one or more dimensions, one or more colors, one or more types, one or more image fingerprints, one or more surface structures;
- one or more barcodes which are attached to the piece good or piece good cluster;
- one or more plain texts that are attached to the piece good or piece good cluster and that were extracted using text recognition;
- one or more conveyor speeds.

11. Method according to any one of claims 8 to 10, wherein the method step of detecting a match of the first and second data records comprises comparing the second data record with a plurality of stored data records (33, 34, 35, 36).

12. Method according to claim 11, wherein the detection system (3) is arranged to perform a preferably time-based search space restriction when comparing data records in order to select the plurality of data records (33, 34, 35, 36) with which the second data record is compared.

13. Method according to any one of claims 8 to 12, wherein the method step of detecting a match of the first and the second data record comprises automatically determining a probability for the match and automatically interpreting an exceeding of the threshold value as evidence for a repeatedly faulty piece good complex.

14. Method according to any one of claims 8 to 13, wherein the data contained in a data record is additionally used for sorting the piece goods assigned to the data record.

15. Method according to any one of claims 8 to 14, wherein the piece good complex classified as being affected by multiple errors is automatically fed to a manual processing station (7).

Revendications

1. Installation logistique (1) pour articles de détail, comprenant un convoyeur principal (2), un système de détection (3), un système d'éjection (4) et un convoyeur de recirculation (5) ;

- le convoyeur principal (2) étant conçu pour transporter les articles vers le système de détection (3) et à partir de celui-ci vers l'aval ;
- le système d'éjection (4) étant conçu pour amener les articles, qui ont été amenés au sys-

tème de détection (3), depuis le convoyeur principal (2) jusqu'au convoyeur de recirculation (5) ;
 - le convoyeur de recirculation (5) étant conçu pour amener à nouveau au système de détection (3) des articles qui lui ont été amenés par le système d'éjection (4) ;
 - le système de détection (3) étant conçu pour générer, pour un complexe d'articles (23, 24) qui lui est amené, un jeu de données (33, 34, 35, 36) permettant d'identifier le complexe d'articles (23, 24) ;
 - le système de détection (3) étant en outre conçu pour détecter une erreur affectant un complexe d'articles (24) qui lui est amené et pour inciter le système d'éjection (4) à amener au convoyeur de recirculation (5) le complexe d'articles (24) affecté par l'erreur ;

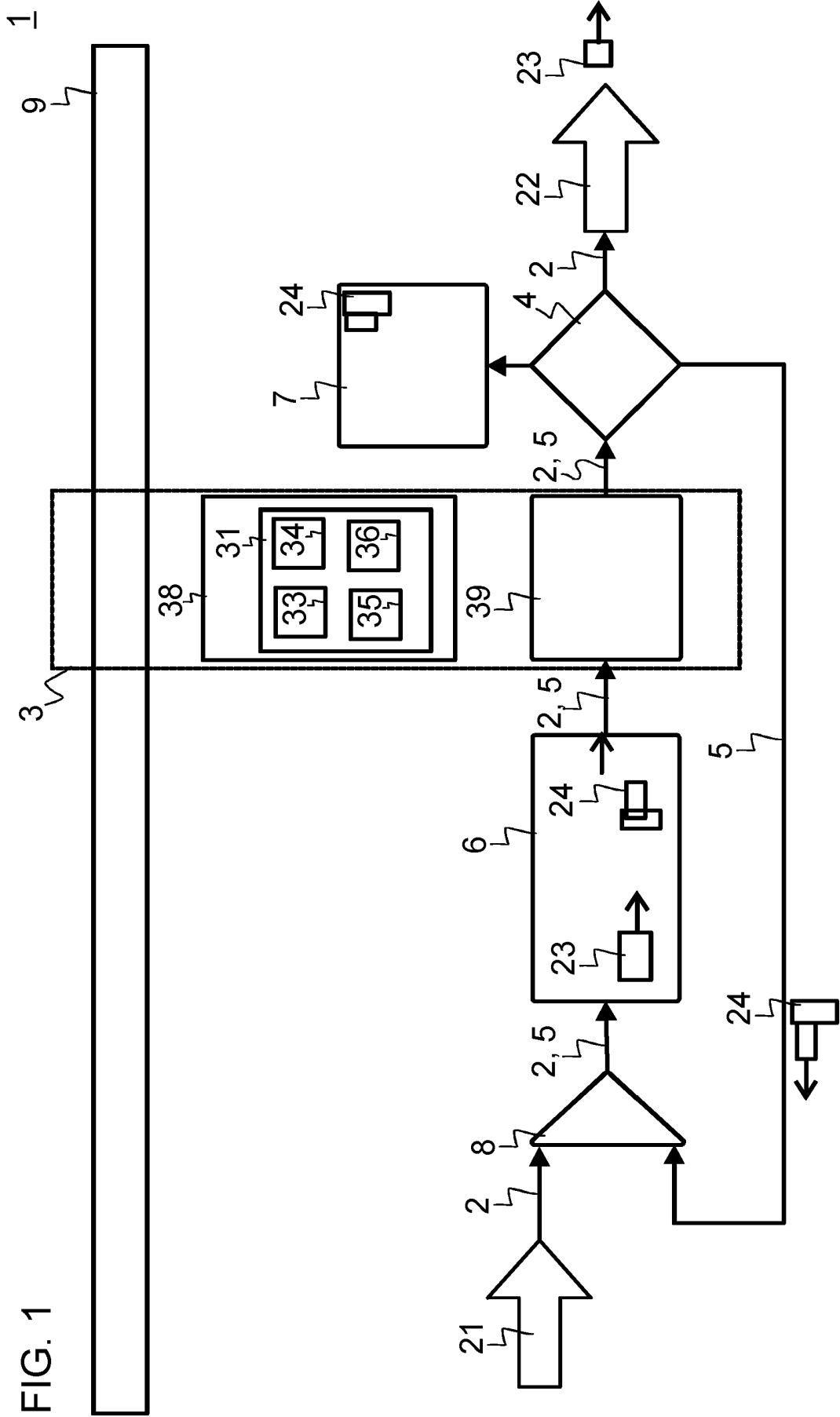
caractérisée en ce que

- le système de détection (3) est en outre conçu pour mémoriser au moins les lots de données (33, 34, 35, 36) permettant d'identifier les complexes d'articles (23, 24) amenés au convoyeur de recirculation (5) ;
 - le système de détection (3) est en outre conçu pour comparer entre eux les lots de données (33, 34, 35, 36) et, en cas de concordance de deux ou plusieurs lots de données (33, 34, 35, 36), pour classifier cette concordance comme preuve d'un complexe d'articles (24) affecté par des erreurs répétées.
2. Installation logistique (1) selon la revendication 1, comprenant un dispositif de singularisation (6) conçu pour singulariser des articles amenés au système de détection (3), sachant que l'erreur à cause de laquelle le système de détection (3) incite le système d'éjection (4) à amener au convoyeur de recirculation (5) le complexe d'articles (24) affecté par l'erreur est une erreur dans la singularisation du complexe d'articles.
 3. Installation logistique (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un lot de données comprend une sélection des données suivantes :
 - l'heure de la détection ;
 - des informations d'image de l'article, d'une partie de l'article ou d'un groupe d'articles, les informations d'image pouvant également comprendre plusieurs images sous différentes perspectives ;
 - des données extraites de l'article, d'une partie de l'article ou d'un groupe d'articles, telles qu'une ou plusieurs hauteurs, un ou plusieurs volumes, une ou plusieurs dimensions, une ou plusieurs couleurs, un ou plusieurs types, un

poids, des sous-éléments reconnaissables (par exemple des étiquettes, des roulettes de valise, des fermetures ...), la position par rapport à d'autres articles, une ou plusieurs empreintes digitales d'image, une ou plusieurs structures de surface ;
 - un ou plusieurs codes à barres appliqués à l'article ou au groupe d'articles ;
 - un ou plusieurs textes en clair qui sont appliqués à l'article ou au groupe d'articles et qui ont été extraits par reconnaissance de texte ;
 - une ou plusieurs vitesses de transport.

4. Installation logistique (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le système de détection (3) est conçu pour effectuer une restriction de l'espace de recherche, de préférence basée sur le temps, lors de la comparaison des lots de données.
5. Installation logistique (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le système de détection (3) est en outre conçu pour déterminer une probabilité de concordance entre deux ou plusieurs valeurs seuils et, en cas de dépassement d'une valeur seuil par la probabilité, pour classifier la concordance comme preuve d'un complexe d'articles affecté par des erreurs répétées.
6. Installation logistique (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'installation logistique est une installation de tri, et les données contenues dans un lot de données sont en outre utilisées pour un tri de l'article associé au lot de données.
7. Installation logistique (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant un poste de traitement manuel (7), le système de détection (3) étant conçu pour inciter le système d'éjection (4) à amener au poste de traitement manuel (7) un complexe d'articles affecté par des erreurs multiples.
8. Procédé d'exploitation d'une installation logistique pour articles de détail, comprenant les étapes de procédé consistant à :
 - transporter les articles dans l'installation logistique le long d'un convoyeur principal (2) vers un système de détection automatique (3) ;
 - détecter automatiquement par le système de détection (3) une erreur affectant un complexe d'articles (23, 24) ;
 - créer un premier lot de données (33, 34, 35, 36) permettant d'identifier le complexe d'articles (23, 24) ;
 - suite à la détection de l'erreur, éjecter le complexe d'articles (23, 24) du convoyeur prin-

- cipal (2) vers un convoyeur de recirculation (5) qui assure d'amener à nouveau le complexe d'articles (23, 24) au système de détection (3) ;
 - lorsque le complexe d'articles (23, 24) est amené à nouveau au système de détection (3), il détecte à nouveau l'erreur et crée un deuxième lot de données (33, 34, 35, 36) permettant d'identifier le complexe d'articles (23, 24) ;
 - détecter une concordance entre le premier et le deuxième lot de données (33, 34, 35, 36) et, en se basant sur celle-ci, classifier le complexe d'articles (33, 34, 35, 36) comme étant affecté par des erreurs répétées.
- 9.** Procédé selon la revendication 8, dans lequel les articles amenés au système de détection (3) sont transportés à travers un dispositif de singularisation (6), et le système de détection (3) mesure la qualité de la singularisation du complexe d'articles.
- 10.** Procédé selon l'une des revendications 8 ou 9, dans lequel un lot de données comprend une sélection des données suivantes :
 - l'heure de la détection ;
 - des informations d'image de l'article, d'une partie de l'article ou d'un groupe d'articles ;
 - des données extraites de l'article, d'une partie de l'article ou d'un groupe d'articles, telles qu'une ou plusieurs hauteurs, un ou plusieurs volumes, une ou plusieurs dimensions, une ou plusieurs couleurs, un ou plusieurs types, une ou plusieurs empreintes digitales d'image, une ou plusieurs structures de surface ;
 - un ou plusieurs codes à barres appliqués à l'article ou au groupe d'articles ;
 - un ou plusieurs textes en clair qui sont appliqués à l'article ou au groupe d'articles et qui ont été extraits par reconnaissance de texte ;
 - une ou plusieurs vitesses de transport.
- 11.** Procédé selon l'une des revendications 8 à 10, dans lequel l'étape de détection d'une concordance entre le premier et le deuxième lot de données consiste à comparer le deuxième lot de données avec une pluralité de lots de données stockés (33, 34, 35, 36).
- 12.** Procédé selon la revendication 11, dans lequel le système de détection (3) est conçu pour, lors de la comparaison de lots de données, effectuer une restriction de l'espace de recherche, de préférence basée sur le temps, afin de sélectionner la pluralité de lots de données (33, 34, 35, 36) avec lesquels le deuxième lot de données est comparé.
- 13.** Procédé selon l'une des revendications 8 à 12, dans lequel l'étape de procédé de détection d'une concor-
- dance entre le premier et le deuxième lot de données consiste à déterminer automatiquement une probabilité pour la concordance et à interpréter automatiquement un dépassement de la valeur seuil comme preuve d'un complexe d'articles affecté par des erreurs répétées.
- 14.** Procédé selon l'une des revendications 8 à 13, dans lequel les données contenues dans un lot de données sont en outre utilisées pour un tri de l'article associé au lot de données.
- 15.** Procédé selon l'une des revendications 8 à 14, dans lequel le complexe d'articles classifié comme étant affecté par des erreurs multiples est amené automatiquement à un poste de traitement manuel (7).



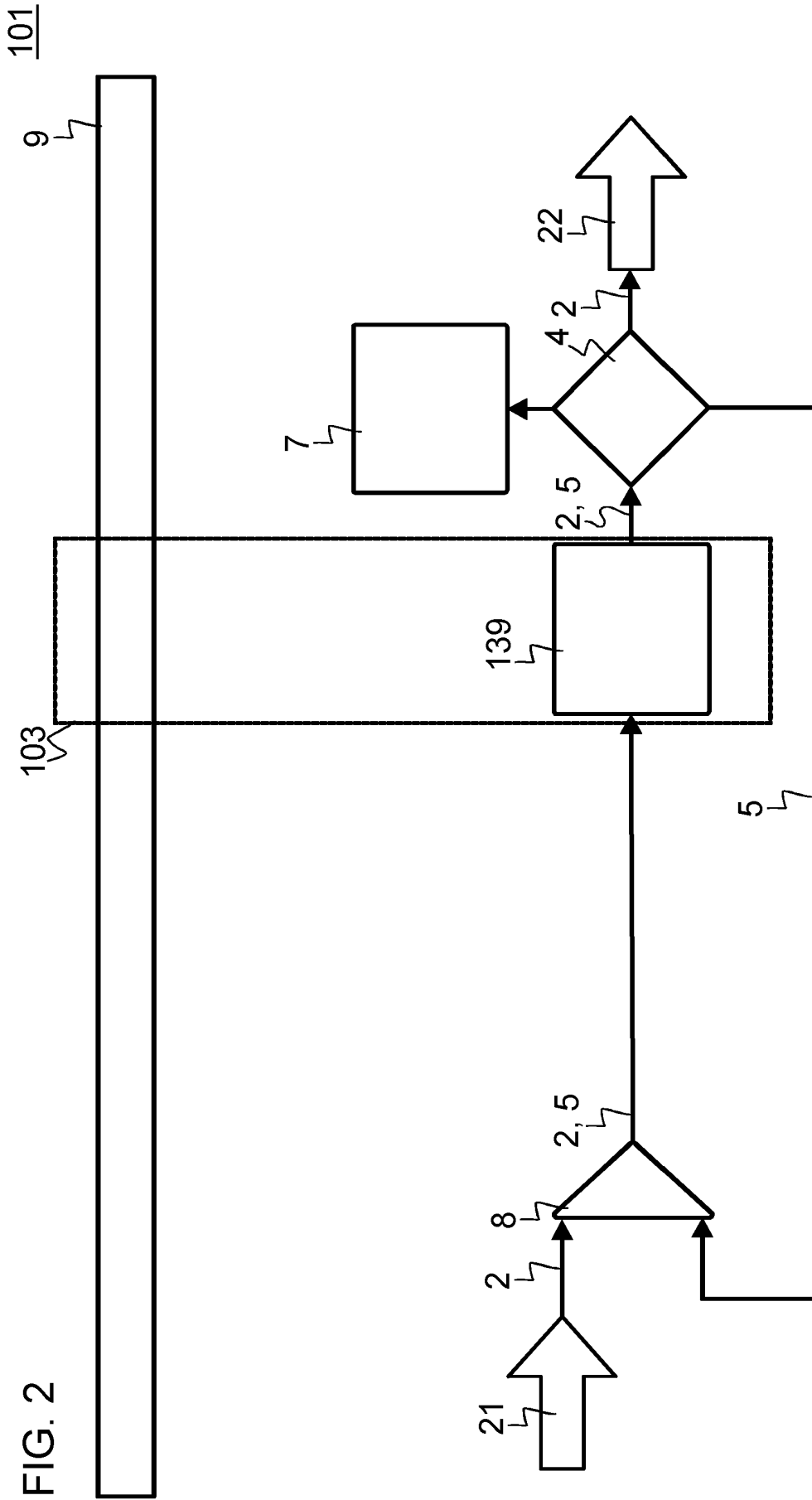


FIG. 2

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

- WO 9921663 A1 [0006]