

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln eines Zustands einer Sortieranlage.

[0002] Sortieranlagen werden in vielen Bereichen eingesetzt. Beispielsweise werden Sortieranlagen zum Sortieren von (Post-) Sendungen, also von Briefen, Päckchen und/oder Paketen, eingesetzt. Weiter werden Sortieranlagen zum Sortieren von Gepäckstücken eingesetzt. Im Bereich der Logistik werden Sortieranlagen auch zum Sortieren von Waren und Werkstücken eingesetzt.

[0003] Um den Zustand einer Sortieranlage zu ermitteln, wird die Sortieranlage in der Regel von einer Person visuell und ggf. akustisch begutachtet. Beispielsweise kann die Person an der Sortieranlage entlang laufen, optische und akustische Informationen aufnehmen und so den Zustand der Sortieranlage feststellen.

[0004] Die Person kann insbesondere bestehende und/oder sich ankündigende Fehlerzustände frühzeitig erkennen. Auf diese Weise können Fehlerzustände frühzeitig behoben werden. Somit können Ausfallzeiten der Sortieranlage so gering wie möglich gehalten werden.

[0005] Das Ablaufen der Sortieranlage ist sehr zeitaufwendig. Um den Zeitaufwand zu reduzieren, ist es möglich, an mehreren Positionen im Raum Sensoren, beispielsweise Überwachungskameras und/oder Mikrofone, zu positionieren. Die Kameras können in regelmäßigen Abständen Bilder von der Sortieranlage aufnehmen. Mikrofone können Geräusche aufnehmen. Anhand der Bilder und/oder der Geräusche kann eine Person den Zustand der Sortieranlage feststellen.

[0006] Die manuelle Begutachtung ist jedoch stark abhängig von der Erfahrung der durchführenden Person und fehleranfällig.

[0007] Auch ein automatischer Vergleich der aufgenommenen Bilder und/oder Geräusche mit Soll-Werten ist möglich.

[0008] Werden Sensoren im Raum positioniert, besteht aber die Gefahr, dass die Sensoren verdeckt werden, andere Geräuschquellen die Geräusche der Sortieranlage übertönen, oder die aufgenommenen Signale anderweitig gestört werden. Außerdem müssen für jeden Sensortyp mehrere Sensoren im Raum positioniert werden, deren Signale alle ausgewertet werden müssen. Dies stellt einen vergleichsweise hohen Aufwand dar.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein alternatives, insbesondere ein verbessertes, Verfahren zum Ermitteln eines Zustands einer Sortieranlage bereitzustellen.

[0010] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Ermitteln eines Zustands einer Sortieranlage, bei dem erfindungsgemäß, eine Funktionseinheit über mehrere Transportwege der Sortieranlage gefahren wird und unter Verwendung zumindest eines Sensors der Funktionseinheit Zustandsinformationen der Sortieranlage ermittelt werden. Mittels einer Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit werden Anomalien in den Zustand-

sinformationen ermittelt. Die Anomalien werden von der Funktionseinheit an eine Auswerteeinheit übermittelt. Anhand der Anomalien wird erfindungsgemäß ein Zustand der Sortieranlage ermittelt.

5 **[0011]** Auf diese Weise kann der Zustand der Sortieranlage weitestgehend automatisch ermittelt werden. Insbesondere kann der Zustand der Sortieranlage zeiteffizient ermittelt werden. Ferner können Fehlerquellen bei der Ermittlung des Zustands der Sortieranlage reduziert werden.

10 **[0012]** Da die Funktionseinheit über die mehreren Transportwege der Sortieranlage gefahren werden, kann darauf verzichtet werden, mehrere Sensoren eines Sensortyps mehrmals zu positionieren, wie es bei der Positionierung im Raum nötig wäre. Auf diese Weise können Kosten gespart werden. Ferner kann entsprechend die auszuwertende Datenmenge geringer sein. Auf diese Weise ist das Verfahren besonders ökonomisch.

15 **[0013]** Ein Zustand der Sortieranlage kann beispielsweise ein Normalzustand und/oder ein Fehlerzustand sein. Ein ermittelter Fehlerzustand kann beispielsweise Informationen über eine Fehlerart, einen Fehlerort und/oder eine Fehlerzeit aufweisen.

20 **[0014]** Zweckmäßigerweise ist die Sortieranlage eine Sortieranlage zum Sortieren von Stückgütern. Vorzugsweise transportiert die Sortieranlage die zu sortierenden Stückgüter an mehrere/verschiedene Zielorte. Das heißt, dass die Sortieranlage vorzugsweise zum Transport von Stückgütern an verschiedene Zielorte eingerichtet ist.

25 **[0015]** Insbesondere kann die Sortieranlage eine Sortieranlage zum Sortieren von Gepäckstücken und/oder Sendungen sein. Sendungen können beispielsweise Päckchen, Pakete und/oder Briefe sein. Beispielsweise kann die Sortieranlage eine Gepäcksortieranlage, eine Paketsortieranlage o. Ä. sein. Weiter kann die Sortieranlage auch eine Sortieranlage von Werkstücken und/oder Waren sein.

30 **[0016]** Die Funktionseinheit ist zweckmäßigerweise eine Einheit, welche über mehrere Transportwege der Sortieranlage gefahren wird. Die Funktionseinheit kann beispielsweise die Abmessungen eines Standard-Stückguts aufweisen. Weiter kann die Funktionseinheit eine Art Schale, insbesondere eine Gepäckschale und/oder ein Tray, aufweisen. Die Schale kann beispielsweise in ihrer Vertiefung und/oder an anderen geeigneten Positionen die Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit, den zumindest einen Sensor und ggf. weitere Elemente der Funktionseinheit tragen.

35 **[0017]** Zumindest dann, wenn die Funktionseinheit über die Transportwege der Sortieranlage bewegt wird, ermittelt die Funktionseinheit vorzugsweise die Zustandsinformationen.

40 **[0018]** Es ist zweckmäßig, wenn die Funktionseinheit eine Datenverarbeitungseinheit aufweist, mittels welcher Anomalien in den Zustandsinformationen ermittelt werden.

[0019] Die Anomalien können beispielsweise unter Verwendung von vorgegebenen Regeln ermittelt werden. Zum Beispiel können die Anomalien mittels eines Vergleichs der Zustandsdaten mit einer Referenz ermittelt werden.

[0020] Es ist vorteilhaft, wenn zumindest die Anomalien, welche auch als Anomalien der Zustandsinformationen bezeichnet werden können, mit Lokalisierungsinformationen verknüpft werden.

[0021] Eine mit einer Anomalie verknüpfte Lokalisierungsinformation gibt vorzugsweise an, an welchem Ort innerhalb der Sortieranlage die jeweilige Anomalie ermittelt wurde.

[0022] Auf diese Weise kann ein Fehlerort ermittelt werden.

[0023] Die Lokalisierungsinformationen können von der Funktionseinheit ermittelt werden. Weiter können die Lokalisierungsinformationen von einer Anlagensteuerung der Sortieranlage ermittelt werden. Ferner können die Lokalisierungsinformationen an die Funktionseinheit und/oder an die Auswerteeinheit übergeben werden.

[0024] Die Lokalisierungsinformationen können unter Verwendung eines Positionierungssystems, insbesondere von GPS, ermittelt werden. Weiter können die Lokalisierungsinformationen unter Verwendung von Steuerungsdaten der Anlagensteuerung ermittelt werden. Insbesondere können Daten von Lesestationen der Sortieranlage, welche Lesestationen vorzugsweise an den Transportwegen positioniert sind, - gegebenenfalls unter Einbeziehung von Zeitstempeln - zur Ermittlung der Lokalisierungsinformationen herangezogen werden.

[0025] Die Lokalisierungsinformationen können mittels der Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit mit den Anomalien verknüpft werden. Insbesondere kann die Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit die Lokalisierungsinformationen mit den Anomalien verknüpfen. Beispielsweise können mittels der Datenverarbeitungseinheit die Anomalien in den Zustandsinformationen ermittelt werden und dann mittels der Datenverarbeitungseinheit die Lokalisierungsinformationen mit den Anomalien verknüpft werden.

[0026] Weiter können die Lokalisierungsinformationen mittels der Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit mit den Zustandsinformationen verknüpft werden. Insbesondere kann die Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit die Lokalisierungsinformationen mit den Zustandsinformationen verknüpfen. Beispielsweise können mittels der Datenverarbeitungseinheit die Lokalisierungsinformationen mit den Zustandsinformationen verknüpft werden und dann mittels der Datenverarbeitungseinheit die Anomalien in den Zustandsinformationen ermittelt werden. In diesem Falle sind die ermittelten Anomalien zweckmäßigerweise bereits bei ihrer Ermittlung mit den Lokalisierungsinformationen verknüpft.

[0027] Ferner können die Lokalisierungsinformationen mittels der Auswerteeinheit mit den Anomalien verknüpft werden, beispielsweise unter Verwendung von Zeitstempeln. Insbesondere kann die Auswerteeinheit die Lokali-

sierungsinformationen mit den Anomalien verknüpfen. Beispielsweise können die Anomalien von der Funktionseinheit an die Auswerteeinheit übermittelt werden und dann können die Lokalisierungsinformationen mittels der Auswerteeinheit mit den Anomalien verknüpft werden.

[0028] Es ist vorteilhaft, wenn die Funktionseinheit über die mehreren Transportwege, insbesondere über alle Transportwege der Sortieranlage, zumindest einmal gefahren wird.

[0029] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Funktionseinheit regelmäßig über die mehreren Transportwege der Sortieranlage gefahren wird. Beispielsweise kann die Funktionseinheit wöchentlich, täglich und/oder mehrmals am Tag über die mehreren Transportwege der Sortieranlage gefahren werden. Weiter können die Transportwege ständig von der Funktionseinheit abgefahren werden.

[0030] Auf diese Weise kann eine Langzeitanalyse der Zustandsdaten und/oder der Anomalien ermöglicht werden.

[0031] Vorzugsweise fährt die Funktionseinheit zumindest einen der Transportwege, bei welchem zumindest eine Anomalie aufgetreten ist, nochmals ab. Insbesondere kann die Funktionseinheit diejenigen Transportwege, bei welchen Anomalien aufgetreten sind, nochmals abfahren.

[0032] Auf diese Weise können Bereiche der Sortieranlage, in denen Anomalien auftreten, besonders überwacht werden.

[0033] Es ist vorteilhaft, wenn die Funktionseinheit beim nochmaligen Abfahren des zumindest einen Transportwegs, bei welchem zumindest eine Anomalie aufgetreten ist, gezielt diesen Transportweg abfährt. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Funktionseinheit beim nochmaligen Abfahren des zumindest einen Transportwegs, bei welchem zumindest eine Anomalie aufgetreten ist, nicht alle Transportwege der Sortieranlage abgefahren werden.

[0034] Auf diese Weise kann die zum Abfahren benötigte Zeit und/oder die abzufahrende Strecke reduziert werden.

[0035] Zweckmäßigerweise werden bei einem ersten Durchlauf des Verfahrens die mehreren Transportwege der Sortieranlage abgefahren. Weiter ist es bevorzugt, wenn bei einem zweiten Durchlauf des Verfahrens die abzufahrenden Transportwege anhand der im ersten Durchlauf ermittelten Anomalien ermittelt werden.

[0036] Auf diese Weise können Bereiche der Sortieranlage, in denen Anomalien auftreten, besonders überwacht werden. Weiter kann/können auf diese Weise die zum Abfahren benötigte Zeit und/oder die abzufahrende Strecke reduziert werden.

[0037] Die Zustandsinformationen der Sortieranlage können zumindest einen der folgenden Informationstypen umfassen: visuelle Informationen zumindest eines Abschnitts eines der Transportwege, akustische Informationen zumindest eines Abschnitts eines der Trans-

portwege, Beschleunigungsinformation der Funktionseinheit, Geschwindigkeitsinformationen der Funktionseinheit, Erschütterungs- und/oder Lageänderungsinformationen und/oder Temperaturinformationen. Die Temperaturinformationen umfassen vorzugsweise Informationen über eine Temperatur zumindest eines Elements der Sortieranlage, beispielsweise einer Antriebseinheit der Sortieranlage.

[0038] Es ist vorteilhaft, wenn die Sortieranlage alle der genannten Informationstypen umfasst.

[0039] Das heißt, dass die Funktionseinheit zumindest einen der folgenden Sensoren aufweisen kann: Kamera, Mikrofon, Beschleunigungssensor, Geschwindigkeitssensor, Gyro-Sensor und/oder Temperatursensor.

[0040] Vorzugsweise werden die Anomalien von der Funktionseinheit an die Auswerteeinheit unter Verwendung einer drahtlosen Datenverbindung übermittelt. Die drahtlose Datenverbindung kann zum Beispiel eine Verbindung unter Verwendung von WLAN, Bluetooth, Near Field Communication (NFC) ö. Ä. sein.

[0041] Die Auswerteeinheit ist vorzugsweise eine Auswerteeinheit der Sortieranlage.

[0042] Die Auswerteeinheit kann zumindest einen Rechner umfassen. Weiter kann die Auswerteeinheit ein Rechnernetzwerk, insbesondere eine Cloud, sein.

[0043] Eine als Rechnernetzwerk ausgeführte Auswerteeinheit kann auch Daten, insbesondere Zustandsinformationen, anderer Sortieranlagen auswerten. Auf diese Weise kann die Auswertung der Daten verbessert werden. Insbesondere können Methoden des Data-Minings angewandt werden.

[0044] Anhand der Anomalien kann insbesondere mittels der Auswerteeinheit ein Zustand der Sortieranlage ermittelt werden.

[0045] Es ist vorteilhaft, wenn die Auswerteeinheit einen Mustererkennungsalgorithmus aufweist. Der Mustererkennungsalgorithmus kann zumindest ein Muster innerhalb der Anomalien erkennen. Anhand des erkannten Musters kann auf einen Zustand der Sortieranlage geschlossen werden.

[0046] Beispielsweise umfasst die Auswerteeinheit ein selbstlernendes System, welches den Mustererkennungsalgorithmus aufweist. Es ist vorteilhaft, wenn der Mustererkennungsalgorithmus mit der Zeit verändert, insbesondere nachtrainiert, wird.

[0047] Unter Verwendung des Mustererkennungsalgorithmus kann die Ermittlung der Anomalien mittels der Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit verbessert werden.

[0048] Insbesondere können anhand des Mustererkennungsalgorithmus Regeln ermittelt werden, nach welchen Anomalien in den Zustandsdaten ermittelt werden können. Diese Regeln können an die Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit übermittelt werden. Auf diese Weise kann die Ermittlung von Anomalien in der Funktionseinheit verbessert werden.

[0049] Ferner ist die Erfindung gerichtet auf eine Funktionseinheit, welche über mehrere Transportwege einer

Sortieranlage fahrbar ist.

[0050] Die Funktionseinheit weist zumindest einen Sensor zur Ermittlung von Zustandsinformationen der Sortieranlage auf. Erfindungsgemäß umfasst die Funktionseinheit eine Datenverarbeitungseinheit und eine Übermittlungseinheit.

[0051] Die Datenverarbeitungseinheit ist erfindungsgemäß dazu eingerichtet, Anomalien in den Zustandsinformationen der Sortieranlage zu ermitteln. Weiter ist die Übermittlungseinheit dazu eingerichtet, die Anomalien von der Funktionseinheit an eine Auswerteeinheit zu übermitteln. Anhand der Anomalien ist ein Zustand der Sortieranlage ermittelbar.

[0052] Die erfindungsgemäße Funktionseinheit kann die zuvor im Zusammenhang mit dem Verfahren erwähnte Funktionseinheit sein. Folglich können die nachfolgend genannten Elemente der Funktionseinheit die zuvor im Zusammenhang mit dem Verfahren erwähnten Elemente sein.

[0053] Die Übermittlungseinheit kann zumindest einmal, insbesondere mehrmals, beispielsweise regelmäßig, Anomalien von der Funktionseinheit an die Auswerteeinheit übermitteln. Die Übermittlung kann unabhängig oder abhängig von einer Position der Funktionseinheit in der Sortieranlage erfolgen.

[0054] Die Funktionseinheit kann als Sensor eine Kamera aufweisen. Weiter kann die Funktionseinheit als Sensor ein Mikrofon aufweisen. Ferner kann die Funktionseinheit als Sensor einen Beschleunigungssensor aufweisen. Außerdem kann die Funktionseinheit als Sensor einen Geschwindigkeitssensor aufweisen. Weiter kann die Funktionseinheit als Sensor einen Gyro-Sensor aufweisen. Ferner kann die Funktionseinheit als Sensor einen Temperatursensor aufweisen. Auch andere Sensoren zur Ermittlung von Zustandsinformationen der Sortieranlage sind möglich.

[0055] Weiter ist die Erfindung gerichtet auf eine Sortieranlage mit mehreren Transportwegen und mit der zuvor genannten, über die mehreren Transportwege der Sortieranlage fahrbaren Funktionseinheit. Weiter ist es bevorzugt, wenn die Sortieranlage eine Auswerteeinheit aufweist. Zweckmäßigerweise ist die Auswerteeinheit dazu eingerichtet, anhand der Anomalien einen Zustand der Sortieranlage zu ermitteln.

[0056] Die erfindungsgemäße Sortieranlage kann die zuvor im Zusammenhang mit dem Verfahren erwähnte Sortieranlage sein.

[0057] Vorzugsweise umfasst die Sortieranlage eine Datenaustausch-Zone. Die Datenaustausch-Zone ist vorzugsweise für die Funktionseinheit erreichbar. Insbesondere kann die Datenaustausch-Zone für die Funktionseinheit über die Transportwege erreichbar sein.

[0058] Auf diese Weise reicht eine lokale Bereitstellung einer Datenverbindung, nämlich in der Datenaustausch-Zone, aus. Weiter kann auf diese Weise darauf verzichtet werden, auf den Transportwegen selbst eine Datenverbindung bereitzustellen.

[0059] Zweckmäßigerweise ist die Funktionseinheit in

der Datenaustausch-Zone über eine Datenverbindung mit der Auswerteeinheit verbindbar. Die Datenverbindung ist vorzugsweise eine drahtlose Datenverbindung. Beispielsweise kann die drahtlose Datenverbindung eine Verbindung unter Verwendung von WLAN, Bluetooth, Near Field Communication (NFC) ö. Ä. sein.

[0060] Über diese Datenverbindung können die Anomalien der Zustandsinformationen von der Funktionseinheit an die Auswerteeinheit übermittelt werden. Weiter können über die Datenverbindung Updates von der Auswerteeinheit auf die Funktionseinheit, insbesondere auf die Datenverarbeitungseinheit der Funktionseinheit, aufgespielt werden.

[0061] Auf diese Weise kann auf ein händisches Entnehmen der Funktionseinheit zum Datenaustausch verzichtet werden.

[0062] Weiter ist es bevorzugt, wenn die Sortieranlage eine Auflade-Zone umfasst. Die Auflade-Zone ist vorzugsweise für die Funktionseinheit über die Transportwege erreichbar.

[0063] Zweckmäßigerweise ist die Auflade-Zone zum Aufladen eines Akkus der Funktionseinheit eingerichtet. Beispielsweise kann der Akku der Funktionseinheit in der Auflade-Zone induktiv aufladbar sein.

[0064] Auf diese Weise kann auf ein händisches Entnehmen der Funktionseinheit zum Aufladen des Akkus verzichtet werden.

[0065] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung fällt die Auflade-Zone mit der Datenaustausch-Zone räumlich zusammen. Insbesondere kann die Auflade-Zone mit der Datenaustausch-Zone räumlich zu einer Datenaustausch-und-Auflade-Zone zusammenfallen.

[0066] Auf diese Weise können Datenaustausch und Aufladen des Akkus zeitgleich stattfinden. Auf diese Weise wird ein besonders zeiteffizientes Vorgehen ermöglicht.

[0067] Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale können jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachtet und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammengefasst werden. Insbesondere sind diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, der erfindungsgemäßen Funktionseinheit und der erfindungsgemäßen Sortieranlage kombinierbar. So sind Verfahrensmerkmale auch als Eigenschaft der entsprechenden Vorrichtungseinheit gegenständlich formuliert zu sehen und umgekehrt.

[0068] Auch wenn in der Beschreibung bzw. in den Patentansprüchen einige Begriffe jeweils im Singular oder in Verbindung mit einem Zahlwort verwendet werden, soll der Umfang der Erfindung für diese Begriffe nicht auf den Singular oder das jeweilige Zahlwort eingeschränkt sein.

[0069] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Wei-

se, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden.

Die Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung und beschränken die Erfindung nicht auf die darin angegebene Kombination von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Außerdem können dazu geeignete Merkmale eines jeden Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet, aus einem Ausführungsbeispiel entfernt, in ein anderes Ausführungsbeispiel zu dessen Ergänzung eingebracht und mit einem beliebigen der Ansprüche kombiniert werden.

[0070] Es zeigen:

FIG 1 eine Sortieranlage, und

FIG 2 die Funktionseinheit der Sortieranlage aus FIG 1.

[0071] FIG 1 zeigt schematisch einen Abschnitt einer Sortieranlage 2. Die Sortieranlage 2 ist in diesem Beispiel als Gepäcksortieranlage ausgebildet.

[0072] Die Sortieranlage 2 weist mehrere Transportwege 4 auf. Die Transportwege 4 sind in mehrere Transportzonen 6 untergliedert. Die Transportwege 4 verschiedener Transportzonen 6 sind über Weichen 8 der Sortieranlage 2 miteinander verbunden. Die Transportwege weisen Transportrichtungen 10 auf, welche in FIG 1 durch Pfeile dargestellt sind.

[0073] Außerdem weist die Sortieranlage 2 eine Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 auf. Die Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 ist über die Transportwege 4 erreichbar. Die Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 ist über zumindest eine Weiche 8 der Sortieranlage 2 mit den Transportwegen 4 der Transportzonen 6 verbunden. In der Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 fällt eine Datenaustausch-Zone mit einer Auflade-Zone räumlich zusammen.

[0074] Weiter weist die Sortieranlage 2 mehrere Lesestationen 14 auf. Die Lesestationen 14 sind zum Beispiel an den Weichen 8 der Sortieranlage 2 angeordnet. Insbesondere sind die Lesestationen 14 jeweils in Transportrichtung 10 gesehen vor den Weichen 8 angeordnet. Die Lesestationen 14 sind dazu eingerichtet, ein Identifizierungszeichen 16 (vgl. FIG 2) zu erkennen. Ein Identifizierungszeichen 16 kann beispielsweise ein Barcode, ein QR-Code, ein RFID-Transponder o. Ä. sein. Vorzugsweise ist jede Lesestation 14 jeweils einer der Weichen 8, insbesondere der in Transportrichtung 10 gesehen nachfolgend angeordneten Weiche 8, zugeordnet.

[0075] Ferner umfasst die Sortieranlage 2 eine Anlagensteuerung 18. Mittels der Anlagensteuerung 18 kann jedem Identifizierungszeichen 16 jeweils eine Route über die Transportwege 4 zugeordnet sein.

[0076] Unter Verwendung der Anlagensteuerung 18 können Elemente der Sortieranlage 2 gesteuert werden. Beispielsweise können die Weichen 8 unter Verwendung

der Anlagensteuerung 18 gesteuert werden. Weiter können Antriebe der Sortieranlage 2 unter Verwendung der Anlagensteuerung 18 gesteuert werden. Ferner können Lichtschranken und/oder die Lesestationen 14 der Sortieranlage 2 unter Verwendung der Anlagensteuerung 18 ausgelesen werden.

[0077] Zweckmäßigerweise bestehen zwischen der Anlagensteuerung 18 und den mittels der Anlagensteuerung 18 gesteuerten Elementen der Sortieranlage 2 jeweils eine Datenverbindung 19. Der Übersichtlichkeit halber ist exemplarisch nur eine einzige der Datenverbindungen 19 in FIG 1 zwischen der Anlagensteuerung 18 und einem der Transportwege 4 eingezeichnet. Beispielsweise bestehen zwischen der Anlagensteuerung 18 und den Weichen 8 und/oder den Lesestationen 14 jeweils Datenverbindungen 19.

[0078] Außerdem weist die Sortieranlage 2 mehrere Gepäckschalen 20 zum Aufnehmen und Transportieren von Stückgut, insbesondere von Gepäck, auf. Die Gepäckschalen 20 sind über die mehreren Transportwege 4 der Sortieranlage 2 fahrbar. Beispielsweise können die Gepäckschalen 20 mittels Transportbändern bewegt werden. Auch andere Mittel zur passiven Bewegung der Gepäckschalen 20 sind möglich. Prinzipiell sind auch Mittel zur aktiven Bewegung der Gepäckschalen 20 möglich.

[0079] Die Gepäckschalen 20 und/oder die mittels der Gepäckschalen 20 zu transportierenden Stückgüter weisen Identifizierungszeichen 16 auf.

[0080] Weiter weist die Sortieranlage 2 eine Funktionseinheit 22 auf, welche - in analoger Weise wie die Gepäckschalen 20 - über die mehreren Transportwege 4 der Sortieranlage 2 fahrbar ist. Die Funktionseinheit 22 kann außerdem in die Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 fahren.

[0081] Ferner weist die Sortieranlage eine Auswerteeinheit 24 auf. Die Auswerteeinheit kann ein Rechner oder ein Rechnernetzwerk, insbesondere eine Cloud, sein.

[0082] Die Anlagensteuerung 18 ist über eine Datenverbindung 25 mit der Auswerteeinheit 24 verbindbar.

[0083] Ferner ist die Funktionseinheit 22 über eine Datenverbindung 24, welche insbesondere drahtlos ist, mit der Auswerteeinheit 24 verbindbar.

[0084] In der Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 können unter Verwendung der letztgenannten Datenverbindung 26 Daten zwischen der Funktionseinheit 22 und der Auswerteeinheit 24 übermittelt werden.

[0085] Die Funktionseinheit 22 hat in diesem Beispiel dieselbe Form und dieselben Abmessungen wie eine Gepäckschale 20. Jedoch weist die Funktionseinheit 22 zusätzliche Merkmale auf (vgl. FIG 2). In der Regel wird die Funktionseinheit 22 nicht zum Transport von Stückgut eingesetzt.

[0086] Auch die Funktionseinheit 22 weist ein Identifizierungszeichen 16 auf.

[0087] Anhand eines von einer der Lesestationen 14 erkannten Identifizierungszeichens 16 kann eine Route

über die Transportwege 4 ermittelt werden. Weiter kann anhand des erkannten Identifizierungszeichens 16 eine jeweilige Weiche 8 entsprechend gestellt werden.

[0088] FIG 2 zeigt schematisch die Funktionseinheit 22 aus FIG 1.

[0089] Die Funktionseinheit 22 weist mehrere Sensoren 28 zur Ermittlung von Zustandsinformationen der Sortieranlage 2 auf. Insbesondere sind die Sensoren 28 zur Ermittlung von Zustandsinformationen der Sortieranlage 2 eingerichtet.

[0090] Die Sensoren 28 sind: zumindest eine Kamera, ein Mikrofon, ein Beschleunigungssensor, ein Gyro-Sensor und ein Temperatursensor. Der Temperatursensor kann beispielsweise ein Infrarot-Sensor sein. Es können weitere Sensoren 28 hinzukommen und/oder einzelne Sensoren 28 weggelassen werden.

[0091] Außerdem weist die Funktionseinheit 22 eine Datenverarbeitungseinheit 30 auf, welche dazu eingerichtet ist, Anomalien in den Zustandsinformationen der Sortieranlage 2 zu ermitteln.

[0092] Die Datenverarbeitungseinheit 30 ist über eine - hier kabelgebundene - Datenverbindung 34 mit den Sensoren 28 verbunden, um die mittels der Sensoren 28 ermittelten Zustandsdaten abzugreifen.

[0093] Ferner weist die Funktionseinheit 22 eine Übermittlungseinheit 32 auf, welche dazu eingerichtet ist, die Anomalien von der Funktionseinheit 22 an die in FIG 1 gezeigte Auswerteeinheit 24 zu übermitteln.

[0094] Die Datenverarbeitungseinheit 30 ist über eine - hier kabelgebundene - Datenverbindung 34 mit der Übermittlungseinheit 32 verbunden, um die Anomalien an die Übermittlungseinheit 32 weitergeben zu können.

[0095] Die Auswerteeinheit 24 (siehe FIG 1) der Sortieranlage 2 ist dazu eingerichtet, anhand der Anomalien einen Zustand der Sortieranlage 2 zu ermitteln.

[0096] Ferner weist die Funktionseinheit 22 einen Akku 36, d. h. eine wiederaufladbare Batterie 36, auf. Der Akku 36 kann die Sensoren 28, die Datenverarbeitungseinheit 30 und die Übermittlungseinheit 32 mit elektrischer Energie versorgen (nicht explizit gezeigt).

[0097] Zum Ermitteln eines Zustands der Sortieranlage 2 aus FIG 1 wird die Funktionseinheit 22 über mehrere Transportwege 4 der Sortieranlage 2 gefahren (vgl. FIG 1).

[0098] Unter Verwendung der Sensoren 28 der Funktionseinheit 22 werden Zustandsinformationen der Sortieranlage 2 ermittelt.

[0099] In diesem Beispiel werden folgende Zustandsinformationen ermittelt: visuelle Informationen zumindest eines Abschnitts eines der Transportwege 4 (d.h. vorzugsweise zumindest ein Bild zumindest eines Abschnitts eines der Transportwege 4), akustische Informationen zumindest eines Abschnitts eines der Transportwege 4 (d.h. vorzugsweise Geräusche und/oder zumindest ein Frequenzspektrum zumindest eines Abschnitts eines der Transportwege 4), Beschleunigungsinformationen der Funktionseinheit 22, Erschütterungs- und/oder Lageänderungsinformationen, Temperaturin-

formationen eines Elements, insbesondere eines Antriebs, der Sortieranlage 2.

[0100] Die Zustandsinformationen werden mit einer Zeit bzw. einem Zeitstempel verknüpft und innerhalb der Funktionseinheit 22 gespeichert. Insbesondere kann die Funktionseinheit 22 einen Zeitgeber aufweisen, welcher den Zeitstempel erzeugt (nicht gezeigt).

[0101] Mittels der Datenverarbeitungseinheit 30 der Funktionseinheit 22 werden Anomalien in den Zustandsinformationen ermittelt.

[0102] Wenn die Funktionseinheit 22 die mehreren Transportwege 4 abgefahren hat, kann die Funktionseinheit 22 in die Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 gefahren werden. Alternativ kann die Funktionseinheit 22 in die Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 gefahren werden, wenn der Akku 36 einen kritischen Zustand annimmt.

[0103] In der Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 wird eine Datenverbindung 26 zwischen der Funktionseinheit 22 und der Auswerteeinheit 24 hergestellt. Vorzugsweise ist die Datenverbindung 26 zwischen der Funktionseinheit 22 und der Auswerteeinheit 24 eine drahtlose Datenverbindung 26.

[0104] Die Anomalien werden mittels der Übermittlungseinheit 32 von der Funktionseinheit 22 über die Datenverbindung 26 an die Auswerteeinheit 24 übermittelt.

[0105] Zeitgleich kann der Akku 36 aufgeladen werden.

[0106] Die an die Auswerteeinheit 24 übermittelten Anomalien werden mit Lokalisierungsinformationen verknüpft. Insbesondere werden die Lokalisierungsinformationen mittels der Auswerteeinheit 24 mit den Anomalien verknüpft, beispielsweise unter Verwendung von Zeitstempeln.

[0107] Zur Ermittlung der Lokalisierungsinformationen werden Informationen der Anlagensteuerung 18 mit einbezogen. Die Informationen der Anlagensteuerung 18 werden/wurden von der Anlagensteuerung 18 über die Datenverbindung 25 an die Auswerteeinheit 24 übermittelt (vgl. FIG 1). Beispielsweise kann mit einbezogen werden, wann die Funktionseinheit 22 von einer bestimmten Lesestation 14 erfasst wurde, wann die Anlagensteuerung eine Weiche 8 entsprechend gestellt hat ö. Ä. Weiter können beispielsweise die Antriebsgeschwindigkeiten und/oder Stoppzeiten auf den Transportwegen 4 zur Ermittlung der Lokalisierungsinformationen mit einbezogen werden.

[0108] Mittels der Auswerteeinheit 24 wird anhand der Anomalien ein Zustand der Sortieranlage 2 ermittelt wird.

[0109] Vorzugsweise werden die Transportwege 4 der Sortieranlage 2 mehrmals abgefahren.

[0110] Die Auswerteeinheit 24 weist einen Mustererkennungsalgorithmus auf, welcher zumindest ein Muster innerhalb der Anomalien erkennt. Anhand des erkannten Musters wird auf einen Zustand der Sortieranlage 2 geschlossen.

[0111] Unter Verwendung des Mustererkennungsalgorithmus kann die Ermittlung der Anomalien mittels der

Datenverarbeitungseinheit 30 der Funktionseinheit 22 verbessert werden. Beispielsweise können unter Verwendung des Mustererkennungsalgorithmus Regeln ermittelt werden, nach welchen die Anomalien aus den Zustandsinformationen ermittelt werden können. Wenn sich die Funktionseinheit 22 in der Datenaustausch-und-Auflade-Zone 12 befindet, können diese Regeln von der Auswerteeinheit (24) über die Datenverbindung (26) an die Funktionseinheit (22) übermittelt/aufgespielt werden.

[0112] Beispielsweise werden bei einem ersten Durchlauf des Verfahrens die mehreren Transportwege 4 der Sortieranlage 2 abgefahren und bei einem zweiten Durchlauf des Verfahrens werden die abzufahrenden Transportwege 4 anhand der im ersten Durchlauf ermittelten Anomalien ermittelt werden.

[0113] Das heißt, diejenigen Transportwege 4, bei welchen Anomalien aufgetreten sind, werden von der Funktionseinheit 22 nochmals abgefahren.

[0114] Auch in diesem zweiten Durchlauf werden die Anomalien der Zustandsdaten der Sortieranlage 2 ermittelt.

[0115] Auf diese Weise können effizient die Problemzonen der Sortieranlage 2 überwacht werden.

[0116] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0117]

35	2	Sortieranlage
	4	Transportweg
	6	Transportzone
	8	Weiche
	10	Transportrichtung
40	12	Datenaustausch-und-Auflade-Zone
	14	Lesestation
	16	Identifizierungszeichen
	18	Anlagensteuerung
	19	Datenverbindung
45	20	Gepäckschale
	22	Funktionseinheit
	24	Auswerteeinheit
	25	Datenverbindung
	26	Datenverbindung
50	28	Sensor
	30	Datenverarbeitungseinheit
	32	Übermittlungseinheit
	34	Datenverbindung
55	36	Akku

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln eines Zustands einer Sortieranlage (2),
bei dem
- eine Funktionseinheit (22) über mehrere Transportwege (4) der Sortieranlage (2) gefahren wird,
 - unter Verwendung zumindest eines Sensors (28) der Funktionseinheit (22) Zustandsinformationen der Sortieranlage (2) ermittelt werden,
 - mittels einer Datenverarbeitungseinheit (30) der Funktionseinheit (22) Anomalien in den Zustandsinformationen ermittelt werden,
 - die Anomalien von der Funktionseinheit (22) an eine Auswerteeinheit (24) übermittelt werden und
 - anhand der Anomalien, insbesondere mittels der Auswerteeinheit (24), ein Zustand der Sortieranlage (2) ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest die Anomalien mit Lokalisierungsinformationen verknüpft werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lokalisierungsinformationen mittels der Datenverarbeitungseinheit (30) der Funktionseinheit (22) mit den Anomalien und/oder mit den Zustandsinformationen verknüpft werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lokalisierungsinformationen mittels der Auswerteeinheit (24) mit den Anomalien verknüpft werden, beispielsweise unter Verwendung von Zeitstempeln.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Funktionseinheit (22) regelmäßig über die mehreren Transportwege (4) der Sortieranlage (2) gefahren wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Funktionseinheit (22) zumindest einen der Transportwege (4), bei welchem zumindest eine Anomalie aufgetreten ist, nochmals abfährt, insbesondere diejenigen Transportwege (4), bei welchen Anomalien aufgetreten sind, nochmals abfährt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
bei einem ersten Durchlauf des Verfahrens die mehreren Transportwege (4) der Sortieranlage (2) abgefahren werden und
bei einem zweiten Durchlauf des Verfahrens die abzufahrenden Transportwege (4) anhand der im ersten Durchlauf ermittelten Anomalien ermittelt werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zustandsinformationen der Sortieranlage (2) zumindest einen der folgenden Informationstypen umfasst:
- visuelle Informationen zumindest eines Abschnitts eines der Transportwege (4),
 - akustische Informationen zumindest eines Abschnitts eines der Transportwege (4),
 - Geschwindigkeitsinformationen der Funktionseinheit (22),
 - Beschleunigungsinformationen der Funktionseinheit (22),
 - Erschütterungs- und/oder Lageänderungsinformationen, Temperaturinformationen.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswerteeinheit (24) einen Mustererkennungsalgorithmus aufweist, welcher zumindest ein Muster innerhalb der Anomalien erkennt, wobei anhand des erkannten Musters auf einen Zustand der Sortieranlage (2) geschlossen wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
unter Verwendung des Mustererkennungsalgorithmus die Ermittlung der Anomalien mittels der Datenverarbeitungseinheit (30) der Funktionseinheit (22) verbessert wird.
11. Funktionseinheit (22), welche über mehrere Transportwege (4) einer Sortieranlage (2) fahrbar ist,
gekennzeichnet durch
zumindest einen Sensor (28) zur Ermittlung von Zustandsinformationen der Sortieranlage (2), eine Datenverarbeitungseinheit (30) und eine Übermittlungseinheit (32),
wobei die Datenverarbeitungseinheit (30) dazu eingerichtet ist, Anomalien in den Zustandsinformationen der Sortieranlage (2) zu ermitteln,
und wobei die Übermittlungseinheit (32) dazu eingerichtet ist, die Anomalien von der Funktionseinheit (22) an eine Auswerteeinheit (24) zu übermitteln, wobei anhand der Anomalien ein Zustand der Sortieranlage (2) ermittelbar ist.
12. Sortieranlage (2) mit mehreren Transportwegen (4),

mit der über die mehreren Transportwege (4) der Sortieranlage (2) fahrbaren Funktionseinheit (22) nach Anspruch 11 sowie mit einer Auswerteeinheit (24), welche dazu eingerichtet ist, anhand der Anomalien einen Zustand der Sortieranlage (2) zu ermitteln. 5

13. Sortieranlage (2) nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** eine Datenaustausch-Zone (12), welche für die Funktionseinheit (22) über die Transportwege (4) erreichbar ist und in welcher die Funktionseinheit (22) über eine Datenverbindung (26) mit der Auswerteeinheit (24) verbindbar ist. 10

15

14. Sortieranlage (2) nach Anspruch 12 oder 13, **gekennzeichnet durch** eine Auflade-Zone (12), welche für die Funktionseinheit (22) über die Transportwege (4) erreichbar ist und welche zum Aufladen eines Akkus (36) der Funktionseinheit (22) eingerichtet ist. 20

15. Sortieranlage (2) nach Anspruch 13 und 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflade-Zone (12) mit der Datenaustausch-Zone (12) räumlich zusammenfällt. 25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

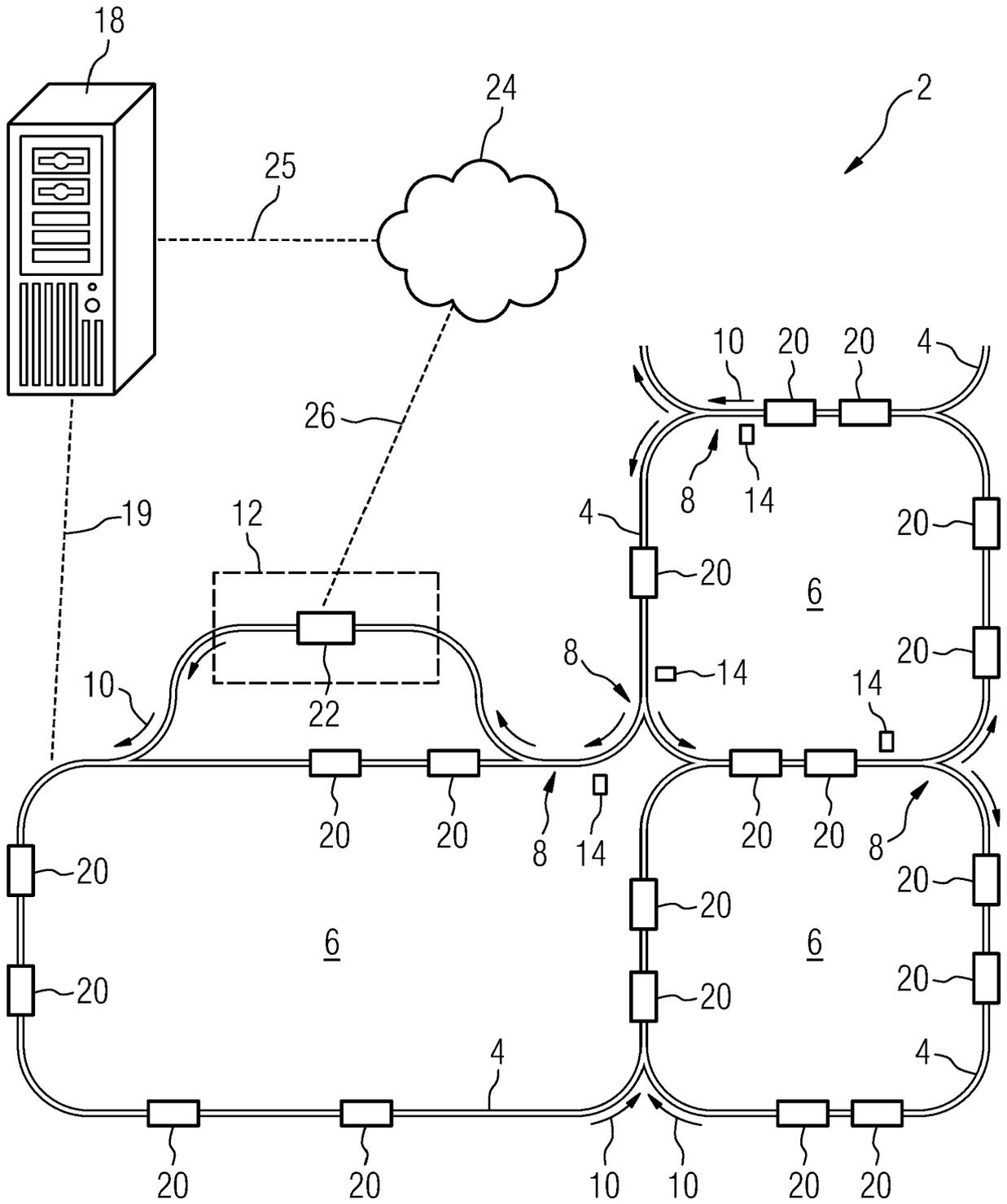
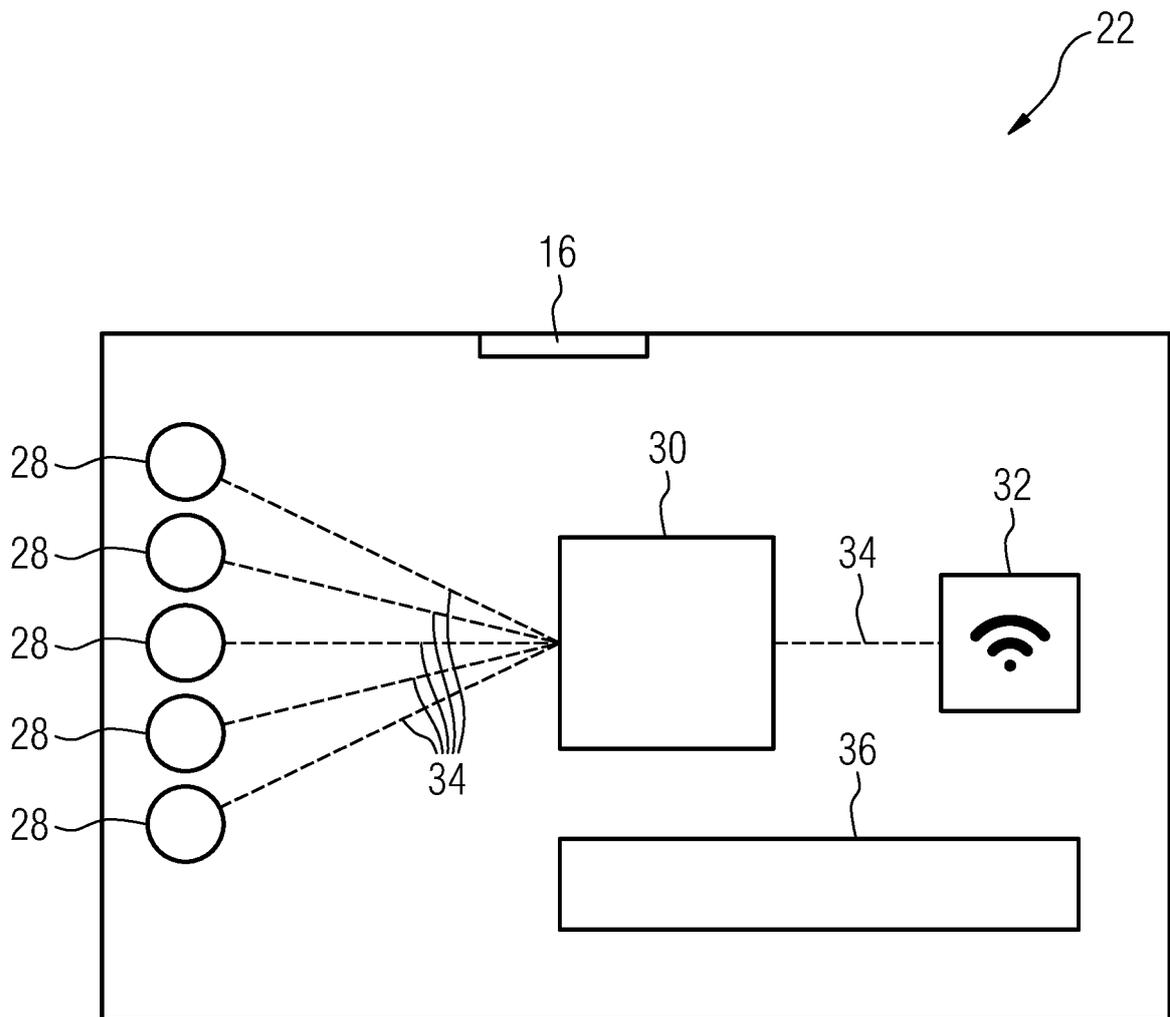


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 21 5500

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)
Y	WO 2013/112561 A1 (CROSS BELT IP LLC [US]) 1. August 2013 (2013-08-01) * Abbildung 17 *	1-15	INV. B07C5/00 B07C3/00 B65G43/00
Y	EP 3 153 939 A1 (SIEMENS AG [DE]) 12. April 2017 (2017-04-12) * Abbildungen *	1-15	
Y	EP 3 287 400 A1 (V-SYNC CO LTD [JP]) 28. Februar 2018 (2018-02-28) * Absatz [0154] - Absatz [0157]; Abbildungen *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07C B65G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Juni 2019	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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 21 5500

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.

05-06-2019

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013112561 A1	01-08-2013	KEINE	

EP 3153939 A1	12-04-2017	CN 106903060 A	30-06-2017
		EP 3153939 A1	12-04-2017
		US 2017095839 A1	06-04-2017

EP 3287400 A1	28-02-2018	CN 107835776 A	23-03-2018
		EP 3287400 A1	28-02-2018
		WO 2017191695 A1	09-11-2017

EPO FORM P0461

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