

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. November 2022 (10.11.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/232956 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
D01G 31/00 (2006.01) D01G 7/00 (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2022/000003
- (22) Internationales Anmeldedatum:
07. April 2022 (07.04.2022)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
517/21 07. Mai 2021 (07.05.2021) CH
- (71) Anmelder: USTER TECHNOLOGIES [CH/CH]; Sonnenbergstrasse 10, 8610 Uster (CH).
- (72) Erfinder: JACOB, Rainer; Im Unterdorf 45, 8320 Fehraltorf (CH). FRAGKOTSINOS, Stratos; Seestrasse 8, 8610 Uster (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: USE OF AN UNMANNED AERIAL SYSTEM, APPARATUS, AND METHOD FOR REMOVING FOREIGN MATERIALS FROM TEXTILE FIBRE BALES

(54) Bezeichnung: VERWENDUNG EINES UNBEMANNTEN FLUGSYSTEMS, VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON FREMDMATERIALIEN AUS TEXTILFASERBALLEN

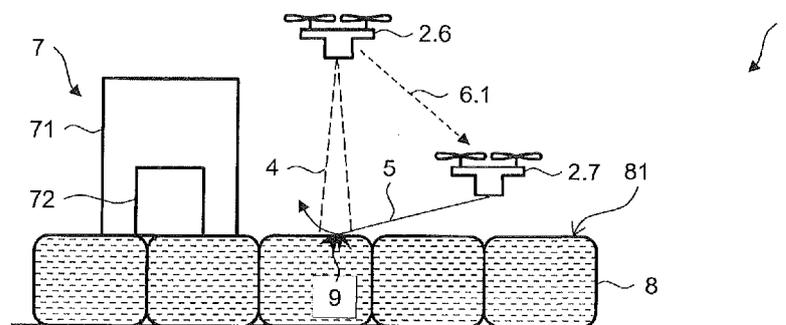


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to an apparatus (1) for removing foreign materials (9) from at least one textile fibre bale (81) in the bale opening section of a textile processing plant. The apparatus (1) includes detection means for detecting the foreign materials (9) on an exposed surface (81) of the textile fibre bale (8), locating means for locating the detected foreign materials (9), and removal means for removing the detected and located foreign materials (9) from the surface (81). The apparatus (1) has an unmanned aerial system comprising at least one unmanned aerial vehicle (2.6, 2.7) which carries at least some of the detection means, the locating means and/or the removal means. The apparatus (1) allows for good, complete cleaning of the entire textile fibre bales (8) without affecting the operation of the bale opener (7).

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung (1) zum Entfernen von Fremdmaterialien (9) aus mindestens einem Textilfaserballen (81) in der Öffner einer Textilverarbeitungsanlage. Die Vorrichtung (1) beinhaltet Detektionsmittel zur Detektion der Fremdmaterialien (9) an einer freiliegenden Oberfläche (81) des Textilfaserballens (8), Ortungsmittel zur Ortung der detektierten Fremdmaterialien (9) und Entfernungsmittel zum Entfernen der detektierten und georteten Fremdmaterialien (9) aus der Oberfläche (81). Die Vorrichtung (1) weist ein unbemanntes Flugsystem mit mindestens einem unbemannten Luftfahrzeug (2.6, 2.7), das zumindest einen Teil der Detektionsmittel, der Ortungsmittel und/oder der Entfernungsmittel trägt, auf. Die Vorrichtung (1) erzielt eine gute, vollständige Reinigung der gesamten Textilfaserballen (8), ohne die Funktion des Ballenöffners (7) zu beeinträchtigen.



WO 2022/232956 A1

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

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

VERWENDUNG EINES UNBEMANNTEN FLUGSYSTEMS, VORRICHTUNG UND
VERFAHREN ZUM ENTFERNEN VON FREMDMATERIALIEN AUS
TEXTILFASERBALLEN

FACHGEBIET

5

Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet des Fremdmaterialmanagements in der Textilindustrie. Sie betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Entfernen von Fremdmaterialien aus mindestens einem Textilfaserballen in der Öffnerei einer Textilverarbeitungsanlage, gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

10

STAND DER TECHNIK

Fremdmaterialien stellen eines der grossen Probleme heutiger Textilbetriebe dar. Es handelt sich dabei um Materialien, die sich vom Fasergrundmaterial, z. B. Baumwollfasern, unterscheiden. Sie können verschiedenen Ursprungs sein, wie z. B. Rückstände der Transportverpackung (Kunststoffverpackungen, Schnüre), Zivilisationsverunreinigungen (Russteile, Plastiksäcke) oder Rückstände von Lebewesen (menschliche oder tierische Haare, Pflanzenstängel).

20

Die Fachwelt ist sich grossenteils einig, dass es vorteilhaft ist, die Fremdmaterialien in einer möglichst frühen Verfahrensstufe der textilen Produktionskette zu entfernen. Dafür bietet sich die Öffnerei an, in der aneinandergereihte Textilfaserballen geöffnet und schichtweise abgetragen werden. Dies erfolgt mittels eines Ballenöffners. Dieser weist einen längs der Textilfaserballen hin und her fahrbaren Turm auf, der einen quer zur Bewegungsrichtung sich erstreckenden Ausleger mit einem Faserabtragorgan trägt. Die Höhenposition des Auslegers auf dem Turm kann an die sich beim Abtragen ändernde Höhe der Textilfaserballen angepasst werden.

30

Die DE-40'38'685 A1 offenbart eine Reinigungseinrichtung, die mit der Oberfläche des Faserballens in Eingriff steht und relativ zur Oberfläche des Faserballens bewegbar angeordnet ist. Die Reinigungseinrichtung kann z. B. eine Reinigungswalze aufweisen. Zur Erkennung der Verschmutzung dient eine Kamera, die relativ zur Oberfläche des

Faserballens bewegbar angeordnet ist. In einer ersten Ausführungsform ist die Reinigungseinrichtung an einem Mehrachsroboter angeordnet, der sich in einer Reinigungsstation einer Ballenaufbereitungsgesamtanlage befindet. In einer zweiten Ausführungsform ist sie in der Öffnerei am Ausleger oder Turm des Ballenöffners
5 angeordnet.

In ähnlicher Weise sieht auch die US-5,489,028 A an einem Ballenabtragorgan eine Fremdkörpererkennungseinheit zum Feststellen von Fremdkörpern im Faserballen oder an der Oberfläche des Faserballens sowie eine Fremdkörperentfernungseinheit zum
10 automatischen Entfernen von georteten Fremdkörpern vor. Die Fremdkörperentfernungseinheit kann einen Greifer oder Saugmittel beinhalten.

Nachteilig am Mehrachsroboter gemäss der ersten Ausführungsform der DE-40'38'685 A1 ist, dass er eine eigene Reinigungsstation braucht. Ausserdem kann er nur die Oberfläche
15 des Faserballens reinigen, nicht aber das im Inneren befindliche Fasermaterial.

Bei Reinigungsvorrichtungen in der Öffnerei wie derjenigen gemäss der zweiten Ausführungsform der DE-40'38'685 A1 oder gemäss der US-5,489,028 A wirkt sich die starre Kopplung an das Ballenabtragorgan nachteilig aus. Die Erkennung und Reinigung
20 kann nur an derjenigen Stelle erfolgen, wo sich das Ballenabtragorgan gerade aufgrund seiner primären Funktion befindet. Darunter leidet die Qualität der Reinigung. Falls aber die Bewegung des Ballenabtragorgans an die Bedürfnisse der Reinigungsvorrichtung angepasst wird, macht das Ballenabtragorgan Bewegungen und Halte, die für die Ballenabtragung nicht nötig wären. So kann der Ballenöffner seine primäre Funktion nicht
25 mehr optimal erfüllen.

Unbemannte Flugsysteme (englisch Unmanned Aircraft Systems, UAS) sind an sich bekannt. Das Kernelement eines unbemannten Flugsystems ist ein Luftfahrzeug, das ohne eine an Bord befindliche Besatzung autark durch einen Computer oder vom Boden über
30 eine Fernsteuerung betrieben und navigiert werden kann. Ein solches unbemanntes Luftfahrzeug wird üblicherweise «Drohne» genannt. Darüber hinaus beinhaltet ein unbemanntes Flugsystem weitere Elemente wie Steuerelemente oder Bodenstationen.

Unbemannte Flugsysteme wurden bisher z. B. für militärische, logistische, wissenschaftliche oder Freizeitanwendungen eingesetzt.

5 DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Entfernen von Fremdmaterialien aus Textilfaserballen zu schaffen, welche die obigen Nachteile vermeidet. Die Vorrichtung soll insbesondere in der Öffnerei einsetzbar sein und eine gute, 10 vollständige Reinigung der gesamten Textilfaserballen erzielen, ohne die Funktion des Ballenöffners zu beeinträchtigen. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein entsprechendes Verfahren zum Entfernen von Fremdmaterialien aus Textilfaserballen anzugeben.

Diese und andere Aufgaben werden durch die erfindungsgemäße Verwendung, die 15 erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren gelöst, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Die Erfindung beruht auf der Idee, ein unbemanntes Flugsystem zum Entfernen von 20 Fremdmaterialien aus mindestens einem Textilfaserballen in der Öffnerei einer Textilverarbeitungsanlage zu verwenden.

Das unbemannte Flugsystem beinhaltet vorzugsweise mindestens ein unbemanntes Luftfahrzeug, das zumindest einen Teil von Detektionsmitteln zur Detektion der 25 Fremdmaterialien an einer freiliegenden Oberfläche des mindestens einen Textilfaserballens trägt, zumindest einen Teil von Ortungsmitteln zur Ortung der detektierten Fremdmaterialien trägt und/oder zumindest einen Teil von Entfernungsmitteln zum Entfernen der detektierten und georteten Fremdmaterialien aus der Oberfläche trägt.

30 Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient zum Entfernen von Fremdmaterialien aus mindestens einem Textilfaserballen in der Öffnerei einer Textilverarbeitungsanlage. Sie beinhaltet Detektionsmittel zur Detektion der Fremdmaterialien an einer freiliegenden Oberfläche des mindestens einen Textilfaserballens, Ortungsmittel zur Ortung der

detektierten Fremdmaterialien und Entfernungsmittel zum Entfernen der detektierten und georteten Fremdmaterialien aus der Oberfläche. Die Vorrichtung weist ein unbemanntes Flugsystem mit mindestens einem unbemannten Luftfahrzeug, das zumindest einen Teil der Detektionsmittel, der Ortungsmittel und/oder der Entfernungsmittel trägt, auf.

5

In einer Ausführungsform beinhaltet das unbemannte Flugsystem mindestens ein spezialisiertes unbemanntes Luftfahrzeug, das zumindest einen Teil entweder der Detektionsmittel oder der Ortungsmittel oder der Entfernungsmittel trägt.

- 10 In einer Ausführungsform beinhaltet das unbemannte Flugsystem mindestens ein multifunktionales unbemanntes Luftfahrzeug, das zumindest einen Teil der Detektionsmittel und der Ortungsmittel, zumindest einen Teil der Detektionsmittel und der Entfernungsmittel und/oder zumindest einen Teil der Ortungsmittel und der Entfernungsmittel trägt. Das multifunktionale unbemannte Luftfahrzeug kann insbesondere
- 15 die Detektionsmittel, die Ortungsmittel und die Entfernungsmittel tragen.

In einer Ausführungsform beinhaltet das unbemannte Flugsystem mehrere unbemannte Luftfahrzeuge. Mindestens einige der mehreren unbemannten Luftfahrzeuge können Kommunikationsmittel zur Kommunikation miteinander aufweisen.

20

Die Detektionsmittel oder zumindest ein Teil davon können in mindestens einem des mindestens einen unbemannten Luftfahrzeugs, in einem entlang des mindestens einen Textilfaserballens hin und her fahrbaren Ballenöffner, anderweitig beweglich in der Textilverarbeitungsanlage oder ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage angebracht sein.

25

Die Ortungsmittel oder zumindest ein Teil davon können in mindestens einem des mindestens einen unbemannten Luftfahrzeugs, in einem entlang des mindestens einen Textilfaserballens hin und her fahrbaren Ballenöffner, anderweitig beweglich in der Textilverarbeitungsanlage oder ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage angebracht sein.

30

Die Entfernungsmittel oder zumindest ein Teil davon können in mindestens einem des mindestens einen unbemannten Luftfahrzeugs, in einem entlang des mindestens einen

Textilfaserballens hin und her fahrbaren Ballenöffner, anderweitig beweglich in der Textilverarbeitungsanlage oder ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage angebracht sein.

Die oben erwähnten anderweitig beweglich in der Textilverarbeitungsanlage angebrachten
5 Detektionsmittel, Ortungsmittel bzw. Detektionsmittel sind nicht in einem unbemannten
Luftfahrzeug untergebracht. Stattdessen können sie z. B. in einem in der
Textilverarbeitungsanlage fahrbaren Fahrzeug untergebracht, auf einem in der
Textilverarbeitungsanlage aufgespannten Seil beweglich aufgehängt oder entlang einer in
der Textilverarbeitungsanlage montierten Schiene fahrbar sein.

10

In einer Ausführungsform beinhaltet die Vorrichtung mindestens einen ortsfesten Rechner
und Kommunikationsmittel zur Kommunikation zwischen dem mindestens einen
unbemannten Luftfahrzeug und dem Rechner.

15 In einer Ausführungsform beinhalten die Detektionsmittel eine Kamera zur Aufnahme von
Bildern der Oberfläche und Bildverarbeitungsmittel zur Verarbeitung der von der Kamera
aufgenommenen Bilder. Mindestens eines des mindestens einen unbemannten
Luftfahrzeugs kann die Kamera und die Bildverarbeitungsmittel tragen. Alternativ kann
mindestens eines des mindestens einen unbemannten Luftfahrzeugs die Kamera tragen,
20 während sich die Bildverarbeitungsmittel ausserhalb dieses mindestens einen unbemannten
Luftfahrzeugs und vorzugsweise im genannten ortsfesten Rechner befinden.

In einer Ausführungsform trägt mindestens eines des mindestens einen unbemannten
Luftfahrzeugs zumindest einen Teil der Detektionsmittel, und die Ortungsmittel sind dazu
25 ausgebildet, eine Position dieses mindestens einen unbemannten Luftfahrzeugs zu
bestimmen.

Die Entfernungsmittel beinhalten z. B. Greifmittel oder Saugmittel.

30 Das mindestens eine unbemannte Luftfahrzeug kann als Multicopter ausgebildet sein.

Das erfindungsgemässe Verfahren dient zum Entfernen von Fremdmaterialien aus
mindestens einem Textilfaserballen in der Öffnerei einer Textilverarbeitungsanlage. Die

Fremdmaterialien werden an einer freiliegenden Oberfläche des mindestens einen Textilfaserballens detektiert. Die detektierten Fremdmaterialien werden geortet. Die detektierten und georteten Fremdmaterialien werden aus der Oberfläche entfernt. Die Detektion, die Ortung und/oder die Entfernung erfolgt zumindest teilweise durch ein
5 unbemanntes Flugsystem.

In einer Ausführungsform des Verfahrens beinhaltet das unbemannte Flugsystem mindestens ein unbemanntes Luftfahrzeug. Das unbemannte Luftfahrzeug detektiert zumindest teilweise die Fremdmaterialien an der freiliegenden Oberfläche des mindestens
10 einen Textilfaserballens, ortet zumindest teilweise die detektierten Fremdmaterialien und/oder entfernt zumindest teilweise die detektierten und georteten Fremdmaterialien aus der Oberfläche.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung und das erfindungsgemässe Verfahren erlauben die
15 vollständige Reinigung der Textilfaserballen in der Öffnerei. Eine Schicht nach der anderen in den Textilfaserballen werden bei ihrer Abtragung auf Fremdmaterialien hin inspiziert; die Fremdmaterialien werden detektiert, geortet und entfernt. Dabei kann die Reinigung autonom erfolgen, ohne auf andere Systeme wie den Ballenöffner angewiesen zu sein oder ihre Funktion zu beeinträchtigen. Die Vorrichtung und das Verfahren sind
20 skalierbar und können leicht auf die bestehenden Verhältnisse und die Kundenbedürfnisse angepasst werden.

AUFZÄHLUNG DER ZEICHNUNGEN

25

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen detailliert erläutert.
Figuren 1-6 zeigen schematische Seitenansichten einer Öffnerei mit jeweils
verschiedenen Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung.

30

AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Eine Öffnerei einer Textilverarbeitungsanlage mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung 1 ist schematisch in **Figur 1** in einer Seitenansicht dargestellt. Darin sind mehrere
5 Textilfaserballen 8 aneinander aufgereiht. Ein Ballenöffner 7 fährt entlang der Textilfaserballen 8 hin und her und trägt dabei Fasern von einer oberen, freiliegenden Ballenoberfläche 81 ab. Der Ballenöffner 7 beinhaltet üblicherweise einen Turm 71 und einen darauf höhenverstellbar angebrachten, über die Textilfaserballen 8 ragenden Ausleger 72 mit einem Faserabtragorgan.

10

Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 zum Entfernen von Fremdmaterialien 9 aus den Textilfaserballen 8 weist ein unbemanntes Flugsystem auf. Das unbemannte Flugsystem beinhaltet mindestens ein unbemanntes Luftfahrzeug 2.1-2.4, das nachfolgend der Einfachheit halber «Drohne» genannt wird. In Figur 1 sind vier Drohnen 2.1-2.4
15 eingezeichnet, was jedoch die Allgemeinheit der Erfindung nicht einschränken soll; ihre Anzahl kann auch niedriger oder höher sein. Die mindestens eine Drohne 2.1-2.4 kann z. B. als Multicopter ausgebildet sein. Solche und andere Arten von Drohnen sind an sich bekannt und brauchen hier nicht detailliert diskutiert zu werden.

20 Erfindungsgemäss trägt die mindestens eine Drohne 2.1-2.4 zumindest einen Teil von Detektionsmitteln zur Detektion von Fremdmaterialien 9 an einer freiliegenden Oberfläche 81 der Textilfaserballen 8, von Ortungsmitteln zur Ortung der detektierten Fremdmaterialien 9 und/oder von Entfernungsmitteln zum Entfernen der detektierten und georteten Fremdmaterialien 9 aus der Oberfläche 81.

25

Die Detektionsmittel umfassen bspw. eine Kamera zur Aufnahme von Bildern der Oberfläche 81 der Textilfaserballen 8 und Bildverarbeitungsmittel zur Verarbeitung der aufgenommenen Bilder und zur Erkennung der Fremdmaterialien 9. Andere Detektionsmittel sind alternativ oder zusätzlich möglich, z. B. Metalldetektoren zur
30 Erkennung von metallischen Fremdmaterialien 9.

Die Ortungsmittel umfassen bspw. Mittel zur Bestimmung der Drohnenposition. Solche Mittel sind unter dem Begriff «Innenraum-Positionsbestimmungssystem» (englisch

«Indoor Positioning System», IPS) an sich bekannt und brauchen hier nicht ausführlich diskutiert zu werden. Die verschiedenen bekannten IPS funktionieren auf unterschiedliche Weise. Eines davon beinhaltet z. B. innerhalb des Innenraums, vorliegend also der Textilverarbeitungsanlage, verteilte Funkfeuer und Rechner zur Auswertung der empfangenen Funksignale. Um die Ortung der detektierten Fremdmaterialien 9 zu verfeinern, kann die so bestimmte Drohnenposition mit der Position eines detektierten Fremdmaterials 9 innerhalb eines von der betreffenden Drohne 2.1-2.4 aufgenommenen Bildes der Oberfläche 81 kombiniert werden.

Die Entfernungsmittel können z. B. als mechanische Greifer oder als pneumatische Sauger ausgebildet sein. Beispiele dafür sind in der US-5,489,028 A angegeben. Der Fachmann ist in der Lage, die dort vorgestellten Entfernungsmittel auf die Drohne 2.1-2.4 als Trägerplattform anzupassen oder andere Entfernungsmittel vorzuschlagen. Die entfernten Fremdmaterialien können in einem dafür vorgesehenen Behälter zwischengelagert und später entsorgt oder von einem Transportsystem wie einem Förderband oder einem Absaugsystem direkt entsorgt werden.

Das unbemannte Flugsystem kann zusätzlich mindestens einen ortsfesten Rechner 3 und Kommunikationsmittel zur drahtlosen, bidirektionalen Kommunikation zwischen mindestens einer der Drohnen 2.1-2.4 und dem Rechner 3 beinhalten. Der mindestens eine Rechner 3 kann in der Textilproduktionsanlage oder ausserhalb stehen. Er kann eine oder mehrere der folgenden Funktionen wahrnehmen:

- Leitstelle für die Drohnen 2.1-2.4. Die Drohnen 2.1-2.4 oder andere, ortsfeste Geräte übermitteln die Positionen der Drohnen 2.1-2.4 an den Rechner 3. Aufgrund der Positionen weist der Rechner 3 einzelnen Drohnen 2.1-2.4 bestimmte Aufgaben zu, z. B. das Entfernen eines detektierten und georteten Fremdmaterials 9. Er koordiniert die Drohnen 2.1-2.4 in optimaler Weise und verhindert Zusammenstösse der Drohnen 2.1-2.4 untereinander und mit anderen Gegenständen, z. B. mit dem Ballenöffner 7.
- Bildverarbeitung von Bildern, die von von mindestens einer der Drohnen 2.1-2.4 getragenen Kamera aufgenommen und an den Rechner 3 übermittelt wurden. Die Bilder können als Rohdaten oder als in der Drohne 2.1-2.4 bereits vorverarbeitete Daten an den Rechner 3 übermittelt werden. Aufgrund der Bildverarbeitung werden

die Fremdmaterialien 9 an der Oberfläche 81 der Textilfaserballen 8 erkannt und detektiert.

Alternativ kann die erfindungsgemässe Vorrichtung ohne einen ortsfesten Rechner auskommen. In diesem Fall befindet sich die gesamte Rechen- und Speicherleistung oder
5 «Intelligenz» in den Drohnen 2.1-2.4. Die Drohnen 2.1-2.4 verarbeiten Bilddaten der Oberfläche 81 der Textilfaserballen 8, erkennen Fremdmaterialien 9, orten sie und organisieren sich untereinander so, dass ein erkanntes und geortetes Fremdmaterial 9 von einer der Drohnen 2.1-2.4 entfernt wird.

10

In einer Ausführungsform sind die Drohnen 2.1-2.4 jeweils auf eine bestimmte Funktion spezialisiert. Zum Beispiel trägt mindestens eine Drohne 2.1-2.4 nur eine Kamera zur Detektion der Fremdmaterialien 9, und mindestens eine andere Drohne 2.1-2.4 trägt nur Entfernungsmittel zum Entfernen der Fremdmaterialien 9.

15

In einer anderen Ausführungsform sind die Drohnen 2.1-2.4 untereinander identisch und multifunktional. Das heisst, dass jede Drohne 2.1-2.4 mehrere Funktionen erfüllen kann, bspw. Fremdmaterialien 9 detektieren, orten und entfernen.

20 **Figur 2** zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 mit einer einzigen multifunktionalen Drohne 2.5. Die Drohne 2.5 trägt eine Kamera zur Detektion der Fremdmaterialien 9; die Kamera selbst ist nicht eingezeichnet, wohl aber schematisch ihr Sichtfeld 4. Die Drohne 2.5 trägt auch (nicht eingezeichnete) Rechenmittel zur Verarbeitung der von der Kamera aufgenommenen Bilder, zur Erkennung und zur Ortung
25 des Fremdmaterials 9 sowie zu ihrer eigenen Steuerung. Ferner trägt die Drohne 2.5 Entfernungsmittel zum Entfernen des detektierten und georteten Fremdmaterials 9; die Entfernungsmittel selbst sind nicht eingezeichnet, doch deutet ein Pfeil 5 das Entfernen des Fremdmaterials 9 an.

30 Im Unterschied zu Figur 2 ist in **Figur 3** eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 mit zwei spezialisierten Drohnen 2.6, 2.7 zu sehen. Eine erste Drohne 2.6 trägt die Detektionsmittel und die Ortungsmittel. Mit diesen detektiert und ortet sie das Fremdmaterial 9. Sie übermittelt (Pfeil 6.1) Informationen über das Fremdmaterial wie

seine Beschaffenheit, Grösse und Position an eine zweite Drohne 2.7. Die zweite Drohne 2.7 trägt die Entfernungsmittel. Aufgrund der von der ersten Drohne 2.6 übermittelten Informationen entfernt sie damit das Fremdmaterial 9 (Pfeil 5).

- 5 Auch die **Figur 4** zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 mit zwei spezialisierten Drohnen 2.8, 2.9. Diese bilden zusammen jedoch nicht ein autonomes unbemanntes Flugsystem wie in der Ausführungsform von Figur 3. Vielmehr beinhaltet das unbemannte Flugsystem gemäss Figur 4 zusätzlich einen ortsfesten Rechner 3. Eine erste Drohne 2.8 trägt einen Teil der Detektionsmittel, z. B. eine Kamera. Sie übermittelt
10 die von der Kamera aufgenommenen, eventuell vorverarbeiteten Bilddaten an den Rechner 3 (Pfeil 6.2). Dieser verarbeitet die Bilddaten und erkennt darin das Fremdmaterial 9. Aufgrund der ebenfalls an den Rechner 3 übermittelten (ebenfalls Pfeil 6.2) Position der ersten Drohne 2.8 und der Bilddaten ortet der Rechner 3 das erkannte Fremdmaterial 9. Der Rechner 3 übermittelt (Pfeil 6.3) Informationen über das Fremdmaterial 9,
15 insbesondere seine Position, an eine zweite Drohne 2.9. Die zweite Drohne 2.9 trägt die Entfernungsmittel und entfernt aufgrund der vom Rechner 3 übermittelten Informationen das Fremdmaterial 9 (Pfeil 5).

Die Ausführungsform von **Figur 5** illustriert anhand einer weiteren Ausführungsform, dass
20 die Detektionsmittel der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 ortsfest sein können. Bei solchen Detektionsmitteln kann es sich um mindestens eine ortsfest installierte Kamera 40 handeln, welche die freiliegende Oberfläche 81 der Textilfaserballen 8 überwacht. Statt der Einfachheit halber eingezeichneten einen Kamera 40 können mehrere Kameras eingesetzt werden, die vorzugsweise voneinander beabstandet entlang der Textilfaserballen
25 8 angebracht sind. Die mindestens eine Kamera kann am Boden, an einer Wand oder an einer Decke der Textilverarbeitungsanlage angebracht sein. Die Bildverarbeitung und damit die Detektion des Fremdmaterials 9 kann in der mindestens einen Kamera 40 selbst oder in einem separaten ortsfesten Rechner (vgl. Figuren 1 und 4) erfolgen. Die Ortung des Fremdmaterials 9 ist in diesem Fall besonders einfach, weil sich die Position der
30 mindestens einen Kamera 40 bezüglich der Textilfaserballen 8 zeitlich nicht verändert; sie kann wiederum in der mindestens einen Kamera 40 oder in einem separaten Rechner erfolgen. Die mindestens eine Kamera 40 bzw. der Rechner übermittelt (Pfeil 6.4) Informationen über das Fremdmaterial 9, insbesondere seine Position, an eine für die

Entfernung der Fremdmaterialien spezialisierte Drohne 2.10. Die Drohne 2.10 entfernt aufgrund der ihr übermittelten Informationen das Fremdmaterial 9 (Pfeil 5).

Gemäss einer Alternative oder einem Zusatz zur Ausführungsform von Figur 5 ist
5 mindestens eine Kamera der Detektionsmittel zwar innerhalb der
Textilverarbeitungsanlage beweglich, aber nicht in einer der Drohnen untergebracht. Zu
diesem Zweck kann die mindestens eine Kamera z. B. in einem in der
Textilverarbeitungsanlage fahrbaren Fahrzeug untergebracht, auf einem in der
Textilverarbeitungsanlage aufgespannten Seil beweglich aufgehängt oder entlang einer in
10 der Textilverarbeitungsanlage montierten Schiene fahrbar sein. Ansonsten kann diese
Alternative analog zur Ausführungsform von Figur 5 sein.

Schliesslich zeigt **Figur 6** eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung 1,
in der die Entfernungsmittel nicht von einer Drohne getragen werden. Vielmehr sind sie
15 auf dem Ausleger 72 des Ballenöffners 7 angebracht, wie dies aus der US-5,489,028 A
bekannt ist. Eine dafür spezialisierte Drohne 2.11 detektiert und ortet das Fremdmaterial 9
und übermittelt (Pfeil 6.5) Informationen über das Fremdmaterial 9, insbesondere seine
Position, an die im Ballenöffner 7 befindlichen Entfernungsmittel. Diese entfernen das
Fremdmaterial 9 (Pfeil 5), sobald sich der Ballenöffner 7 in der entsprechenden Position
20 befindet.

Statt im Ballenöffner 7 können die Entfernungsmittel in mindestens einem unbemannten
Roboterfahrzeug untergebracht sein, das autonom in der Textilverarbeitungsanlage fahren
kann. Das Roboterfahrzeug kann mit einer Drohne 2.11 oder einem Rechner 3 (vgl.
25 Figuren 1 und 4) kommunizieren, um Informationen über das Fremdmaterial 9,
insbesondere seine Position, zu erhalten. Die Steuerung eines solchen Roboterfahrzeugs
und seiner Entfernungsmittel kann ähnlichen Regeln folgen wie diejenige der die
Entfernungsmittel tragenden Drohnen 2.5, 2.7, 2.9, 2.10. Allerdings ist das
Roboterfahrzeug an den zweidimensionalen Boden der Textilverarbeitungsanlage
30 gebunden und somit weniger beweglich als die im dreidimensionalen Raum operierenden
Drohnen 2.5, 2.7, 2.9, 2.10. Die Textilfaserballen 8, Schienen des Ballenöffners 7 und
andere am Boden befindliche Gegenstände behindern die Bewegungen des
Roboterfahrzeugs.

Gemäss einer weiteren alternativen Ausführungsform können die Entfernungsmittel in mindestens einem ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage installierten Roboter angebracht sein. Für den Betrieb des ortsfesten Roboters gilt Analoges wie für den Betrieb
5 des Roboterfahrzeugs. Der ortsfeste Roboter ist aber bezüglich der Beweglichkeit noch stärker einschränkt als das Roboterfahrzeug.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 kann weitere, in den Zeichnungen nicht eingezeichnete Elemente beinhalten, z. B. mindestens eine ortsfeste Ladestation für die
10 Drohnen.

Bei den in den Zeichnungen dargestellten und oben erläuterten Ausführungsformen handelt es sich nur um eine Auswahl einiger Beispiele. Sie sind aus didaktischen Gründen besonders einfach gehalten, um die jeweils diskutierten Merkmale klar zu illustrieren. Die
15 vorliegende Erfindung ist aber nicht auf die oben diskutierten Ausführungsformen beschränkt. Bei Kenntnis der Erfindung wird der Fachmann weitere Varianten herleiten können, die auch zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung gehören. Kombinationen der hier diskutierten Ausführungsformen sind möglich.

20 Die Detektionsmittel oder zumindest ein Teil davon können von mindestens einer der Drohnen 2.5, 2.6, 2.8, 2.11 getragen werden, wie in den Figuren 2-4 und 6 dargestellt. Alternativ oder zusätzlich können sie oder zumindest ein Teil davon im Ballenöffner 7 angebracht sein, wie aus der US-5,489,028 A bekannt. Alternativ oder zusätzlich können die Detektionsmittel oder zumindest ein Teil davon anderweitig in der
25 Textilverarbeitungsanlage beweglich, z. B. in einem in der Textilverarbeitungsanlage fahrbaren Fahrzeug untergebracht, sein. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Detektionsmittel 40 oder zumindest einen Teil davon ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage anzubringen, wie in Figur 5 dargestellt. Es können gleichzeitig verschiedene Detektionsmittel eingesetzt werden, z. B. Kameras und Metalldetektoren, die
30 jeweils von verschiedenen Drohnen getragen werden, auf dem Ballenöffner 7 oder einem Fahrzeug angebracht sind und/oder ortsfest installiert sind.

Die Ortungsmittel oder zumindest ein Teil davon können von mindestens einer der Drohnen 2.5, 2.6 getragen werden, wie in den Figuren 2 und 3 dargestellt. Alternativ oder zusätzlich können sie oder zumindest ein Teil davon im Ballenöffner 7 angebracht sein. Alternativ oder zusätzlich können die Ortungsmittel oder zumindest ein Teil davon
5 anderweitig in der Textilverarbeitungsanlage beweglich, z. B. in einem in der Textilverarbeitungsanlage fahrbaren Fahrzeug untergebracht, sein. Gemäss einer weiteren Möglichkeit können die Ortungsmittel oder zumindest ein Teil davon ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage angebracht sein, wie in Figur 5 dargestellt. Es können gleichzeitig verschiedene Ortungsmittel eingesetzt werden.

10

Die Entfernungsmittel oder zumindest ein Teil davon können von mindestens einer der Drohnen 2.5, 2.7, 2.9, 2.10 getragen werden, wie in den Figuren 2-5 dargestellt. Alternativ oder zusätzlich können sie oder zumindest ein Teil davon im Ballenöffner 7 angebracht sein, wie in Figur 6 dargestellt. Alternativ oder zusätzlich können die Entfernungsmittel
15 oder zumindest ein Teil davon anderweitig in der Textilverarbeitungsanlage beweglich, z. B. in einem in der Textilverarbeitungsanlage fahrbaren Fahrzeug, bspw. dem oben erwähnten Roboterfahrzeug, untergebracht sein. Gemäss einer weiteren Möglichkeit können die Entfernungsmittel oder zumindest ein Teil davon ortsfest, bspw. in Form des oben erwähnten Roboters, in der Textilverarbeitungsanlage angebracht sein. Es können
20 gleichzeitig verschiedene Entfernungsmittel eingesetzt werden, z. B. mechanische Greifer oder als pneumatische Sauger, die jeweils von verschiedenen Drohnen getragen werden, auf dem Ballenöffner 7 oder einem Fahrzeug angebracht sind und/oder ortsfest installiert sind.

25 Die von der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 umfasste Anzahl der Drohnen 2.1-2.11 kann anders, insbesondere höher sein als in den Zeichnungen dargestellt. Dies gilt sowohl für die multifunktionale Drohne 2.5 gemäss Figur 2 als auch für die spezialisierten Drohnen 2.6-2.11 gemäss den Figuren 3-6. Eine einzelne Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 kann sowohl multifunktionale Drohnen als auch
30 spezialisierte Drohnen beinhalten.

In Ausführungsformen mit mehreren Drohnen können die Drohnen vorzugsweise miteinander bidirektional kommunizieren. Wenn jede Drohne mit entsprechenden

Rechenmitteln ausgestattet ist, kann die Kommunikation der Drohnen für eine kollektive Intelligenz genutzt werden. Die dazu erforderlichen Regeln können entweder vorgegeben oder durch Maschinenlernen automatisch erlernt werden.

- 5 Einzelne Funktionen können auf mehrere Bestandteile der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 aufgeteilt werden. Dies wurde anlässlich von Figur 4 anhand der Detektion der Fremdmaterialien 9 illustriert, die teilweise von einer Kamera in der Drohne 2.8 und teilweise im ortsfesten Rechner 3 erfolgen kann. Auch weitere Funktionen können auf mehrere Bestandteile aufgeteilt werden. So können z. B. die Ortungsmittel sowohl
- 10 Bestandteile aufweisen, die von den Drohnen 2.1-2.11 getragen werden, als auch solche, die ortsfest installiert sind.

- Der mindestens eine Rechner 3 (vgl. Figuren 1 und 4) kann auch in solchen Ausführungsformen vorhanden sein, in denen er nicht eingezeichnet ist, um zumindest
- 15 einen Teil der Rechenaufgaben zu übernehmen und die Drohnen 2.1-2.11 so davon zu entlasten.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	erfindungsgemässe Vorrichtung
5	2.1-2.11	unbemannte Luftfahrzeuge oder Drohnen
	3	ortsfester Rechner
	4	Sichtfeld einer Kamera
10	40	ortsfeste Kamera
	5	Entfernen eines Fremdmaterials
	6.1-6.6	Übermittlung von Informationen
15	7	Ballenöffner
	71	Turm
	72	Ausleger
20	8	Textilfaserballen
	81	freiliegende Oberfläche der Textilfaserballen
	9	Fremdmaterial

PATENTANSPRÜCHE

1. Verwendung eines unbemannten Flugsystems zum Entfernen von Fremdmaterialien (9) aus mindestens einem Textilfaserballen (8) in der Öffnerei einer
5 Textilverarbeitungsanlage.
2. Verwendung nach Anspruch 1, wobei das unbemannte Flugsystem mindestens ein unbemanntes Luftfahrzeug (2.1-2.11) beinhaltet, das
10 zumindest einen Teil von Detektionsmitteln zur Detektion der Fremdmaterialien (9) an einer freiliegenden Oberfläche (81) des mindestens einen Textilfaserballens (8),
zumindest einen Teil von Ortungsmitteln zur Ortung der detektierten Fremdmaterialien (9) und/oder
zumindest einen Teil von Entfernungsmitteln zum Entfernen der detektierten
15 und georteten Fremdmaterialien (9) aus der Oberfläche (81) trägt.
3. Vorrichtung (1) zum Entfernen von Fremdmaterialien (9) aus mindestens einem Textilfaserballen (81) in der Öffnerei einer Textilverarbeitungsanlage, beinhaltend
20 Detektionsmittel zur Detektion der Fremdmaterialien (9) an einer freiliegenden Oberfläche (81) des mindestens einen Textilfaserballens (8),
Ortungsmittel zur Ortung der detektierten Fremdmaterialien (9) und Entfernungsmittel zum Entfernen der detektierten und georteten Fremdmaterialien (9) aus der Oberfläche (81),
25 **dadurch gekennzeichnet**, dass
die Vorrichtung (1) ein unbemanntes Flugsystem mit mindestens einem unbemannten Luftfahrzeug (2.1-2.11), das zumindest einen Teil der Detektionsmittel, der Ortungsmittel und/oder der Entfernungsmittel trägt, aufweist.
- 30 4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei das unbemannte Flugsystem mindestens ein spezialisiertes unbemanntes Luftfahrzeug (2.6-2.11) beinhaltet, das zumindest einen Teil entweder der Detektionsmittel oder der Ortungsmittel oder der Entfernungsmittel trägt.

5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3 oder 4, wobei das unbemannte Flugsystem mindestens ein multifunktionales unbemanntes Luftfahrzeug (2.5) beinhaltet, das
5 Teil der Detektionsmittel und der Ortungsmittel, zumindest einen Teil der Detektionsmittel und der Entfernungsmittel und/oder zumindest einen Teil der Ortungsmittel und der Entfernungsmittel trägt.
6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei das multifunktionale unbemannte
10 Luftfahrzeug (2.5) die Detektionsmittel, die Ortungsmittel und die Entfernungsmittel trägt.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3-6, wobei das unbemannte Flugsystem mehrere unbemannte Luftfahrzeuge (2.1-2.4; 2.6, 2.7; 2.8, 2.9) beinhaltet.
- 15 8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, wobei mindestens einige der mehreren unbemannten Luftfahrzeuge (2.6, 2.7) Kommunikationsmittel zur Kommunikation (6.1) miteinander aufweisen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-8, wobei die Detektionsmittel oder
20 zumindest ein Teil davon in mindestens einem des mindestens einen unbemannten Luftfahrzeugs (2.1-2.11), in einem entlang des mindestens einen Textilfaserballens (81) hin und her fahrbaren Ballenöffner (7), anderweitig beweglich in der Textilverarbeitungsanlage oder ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage angebracht
25 sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-9, wobei die Ortungsmittel oder zumindest ein Teil davon in mindestens einem des mindestens einen unbemannten
Luftfahrzeugs (2.1-2.11), in einem entlang des mindestens einen Textilfaserballens (81) hin und her fahrbaren Ballenöffner (7), anderweitig beweglich in der
30 Textilverarbeitungsanlage oder ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage angebracht sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-10, wobei die Entfernungsmittel oder
zumindest ein Teil davon in mindestens einem des mindestens einen unbemannten
Luftfahrzeugs (2.1-2.11), in einem entlang des mindestens einen Textilfaserballens
(81) hin und her fahrbaren Ballenöffner (7), anderweitig beweglich in der
5 Textilverarbeitungsanlage oder ortsfest in der Textilverarbeitungsanlage angebracht
sind.
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3-11, wobei die Vorrichtung (1)
mindestens einen ortsfesten Rechner (3) und Kommunikationsmittel zur
10 Kommunikation (6.2, 6.3) zwischen dem mindestens einen unbemannten
Luftfahrzeug (2.8, 2.9) und dem Rechner (3) beinhaltet.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-12, wobei die Detektionsmittel eine
Kamera zur Aufnahme von Bildern der Oberfläche und Bildverarbeitungsmittel zur
15 Verarbeitung der von der Kamera aufgenommenen Bilder beinhalten.
14. Vorrichtung (1) nach Anspruch 13, wobei mindestens eines (2.8) des mindestens
einen unbemannten Luftfahrzeugs die Kamera und die Bildverarbeitungsmittel trägt.
- 20 15. Vorrichtung (1) nach Anspruch 13, wobei mindestens eines (2.8) des mindestens
einen unbemannten Luftfahrzeugs die Kamera trägt, während sich die
Bildverarbeitungsmittel ausserhalb dieses mindestens einen unbemannten
Luftfahrzeugs (2.8) und vorzugsweise im Rechner (3) nach Anspruch 12 befinden.
- 25 16. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3-15, wobei mindestens eines (2.5, 2.6,
2.8, 2.11) des mindestens einen unbemannten Luftfahrzeugs zumindest einen Teil der
Detektionsmittel trägt und die Ortungsmittel dazu ausgebildet sind, eine Position
dieses mindestens einen unbemannten Luftfahrzeugs (2.5, 2.6, 2.8, 2.11) zu
bestimmen.
30
17. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3-16, wobei die Entfernungsmittel
Greifmittel oder Saugmittel beinhalten.

18. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3-17, wobei das mindestens eine unbemannte Luftfahrzeug (2.1-2.11) als Multicopter ausgebildet ist.
- 5 19. Verfahren zum Entfernen von Fremdmaterialien (9) aus mindestens einem Textilfaserballen (8) in der Öffnerei einer Textilverarbeitungsanlage, wobei die Fremdmaterialien an einer freiliegenden Oberfläche (81) des mindestens einen Textilfaserballens (8) detektiert werden,
die detektierten Fremdmaterialien (9) geortet werden und
die detektierten und georteten Fremdmaterialien (9) aus der Oberfläche (81) entfernt
10 werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Detektion, die Ortung und/oder die Entfernung zumindest teilweise durch ein unbemanntes Flugsystem erfolgt.
- 15 20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das unbemannte Flugsystem mindestens ein unbemanntes Luftfahrzeug (2.1-2.11) beinhaltet und das unbemannte Luftfahrzeug (2.1-2.11) zumindest teilweise
die Fremdmaterialien (9) an der freiliegenden Oberfläche (81) des mindestens einen Textilfaserballens (8) detektiert,
20 die detektierten Fremdmaterialien (9) ortet und/oder
die detektierten und georteten Fremdmaterialien (9) aus der Oberfläche (81) entfernt.

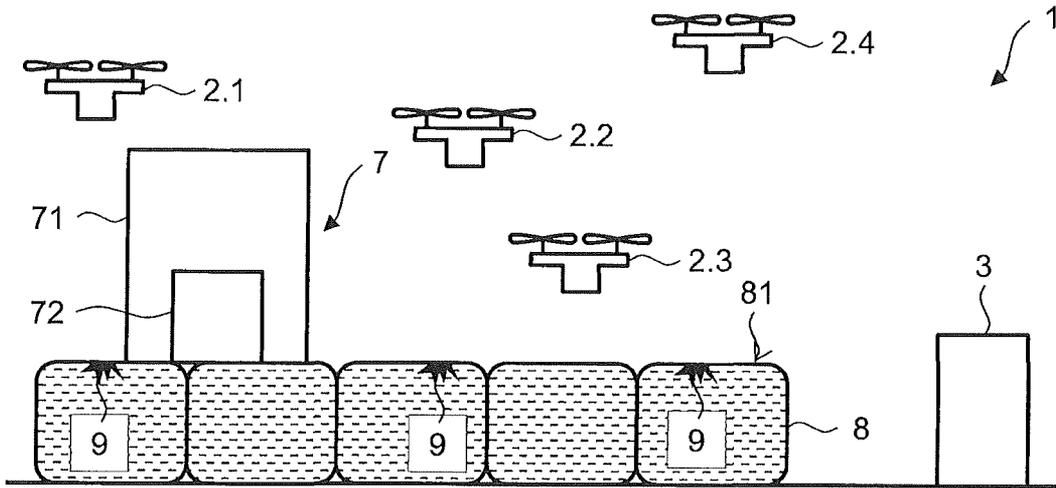


Fig. 1

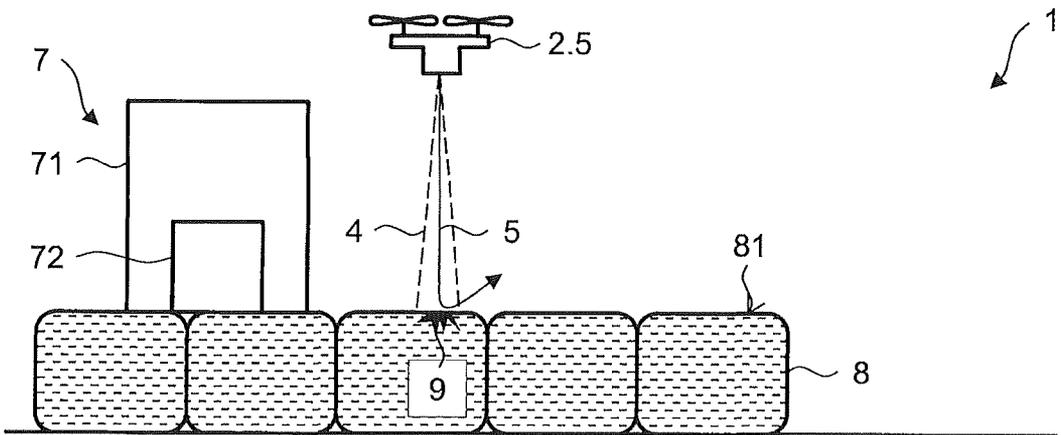


Fig. 2

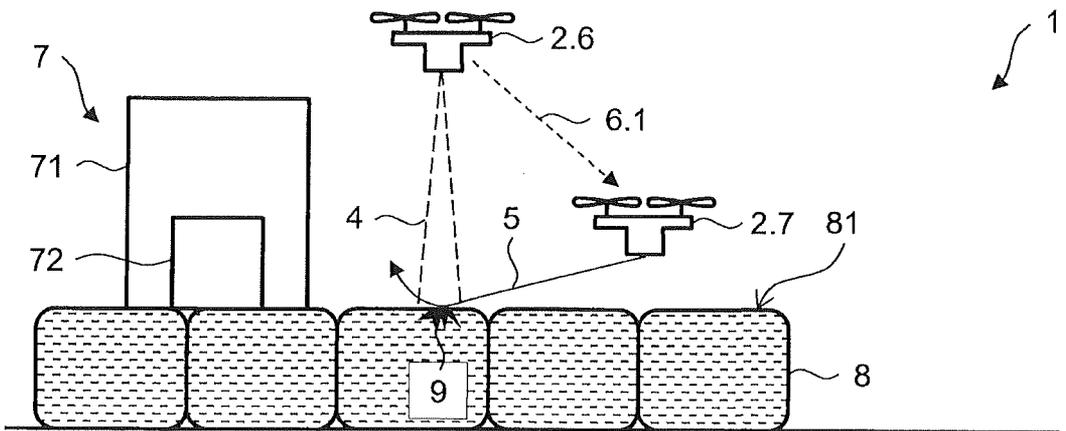


Fig. 3

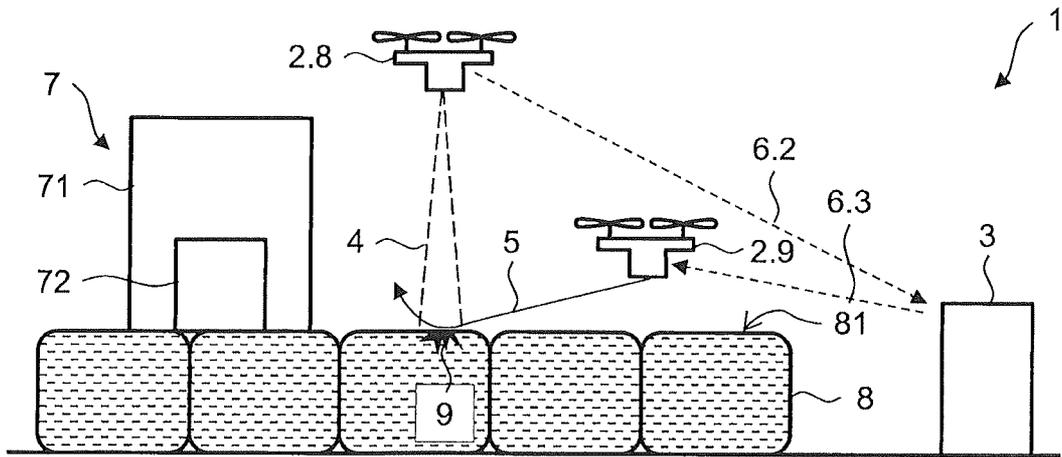


Fig. 4

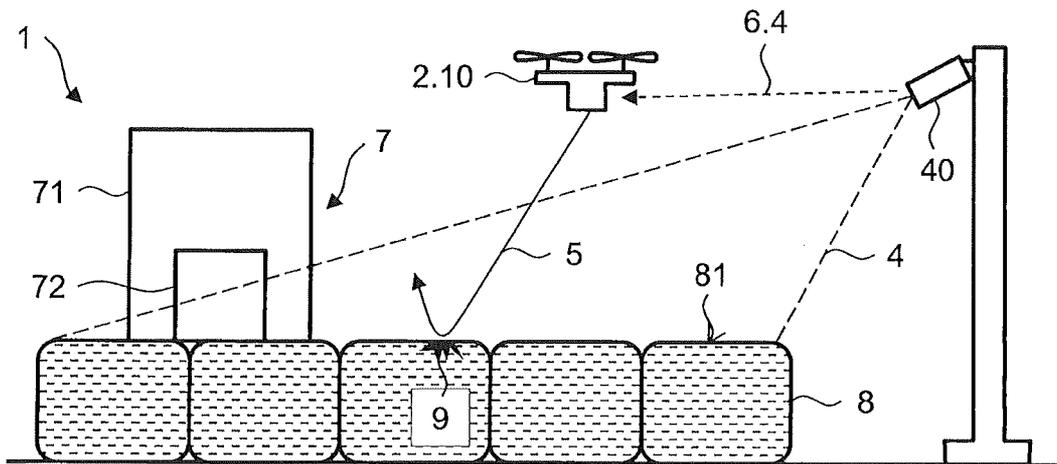


Fig. 5

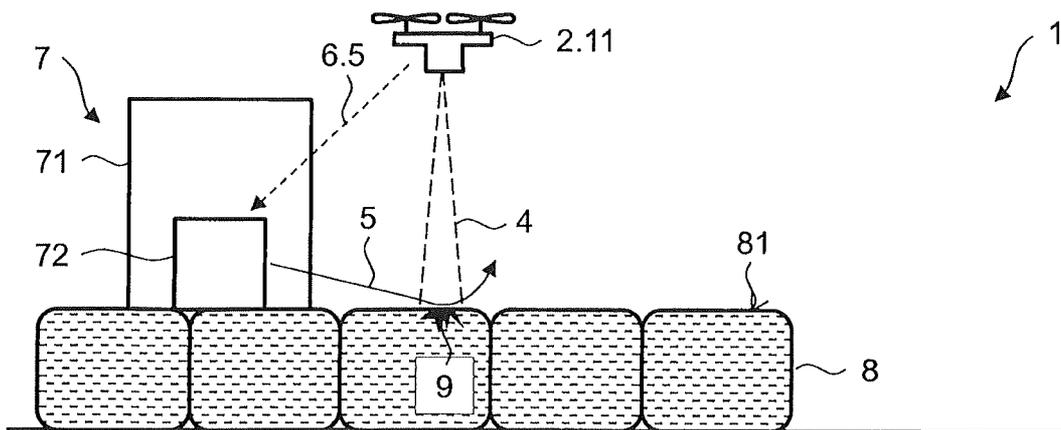


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH2022/000003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>D01G 31/00</i> (2006.01)i; <i>B64C 39/02</i> (2006.01)i; <i>D01G 7/00</i> (2006.01)n According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D01G; B64C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CN 211613757 U (HEFEI RISEVER MACHINE CO LTD) 02 October 2020 (2020-10-02) abstract; claims 1-7; figures 1-2	4-8,12-18 1,2,9-11,19,20
Y A	CN 211253060 U (UNIV TIANJIN POLYTECHNIC) 14 August 2020 (2020-08-14) abstract; claims 1-7; figures 1-2	4-8,12-18 1,2,9-11,19,20
A	US 5489028 A (BINDER ROLF [CH]) 06 February 1996 (1996-02-06) cited in the application abstract; claims 1-13; figures 1-4 column 3, line 1 - column 4, line 23	3,9-11,19
X Y A	CN 211088958 U (LIU YANYAN; WANG YINGCHUN) 24 July 2020 (2020-07-24) abstract; claims 1-5; figures 1,3	3 4-8,12-18 1,2,9-11,19,20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 06 July 2022		Date of mailing of the international search report 01 September 2022
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Humbert, Thomas Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CH2022/000003

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	211613757	U	02 October 2020	NONE			
CN	211253060	U	14 August 2020	NONE			
US	5489028	A	06 February 1996	EP	0639663	A1	22 February 1995
				US	5489028	A	06 February 1996
CN	211088958	U	24 July 2020	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2022/000003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. D01G31/00 B64C39/02
ADD. D01G7/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D01G B64C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	CN 211 613 757 U (HEFEI RISEVER MACHINE CO LTD) 2. Oktober 2020 (2020-10-02)	4-8, 12-18
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-2	1, 2, 9-11, 19, 20

Y	CN 211 253 060 U (UNIV TIANJIN POLYTECHNIC) 14. August 2020 (2020-08-14)	4-8, 12-18
A	Zusammenfassung; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-2	1, 2, 9-11, 19, 20

A	US 5 489 028 A (BINDER ROLF [CH]) 6. Februar 1996 (1996-02-06) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche 1-13; Abbildungen 1-4 Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 23	3, 9-11, 19

-/--		

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
6. Juli 2022	01/09/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Humbert, Thomas
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 211 088 958 U (LIU YANYAN; WANG YINGCHUN) 24. Juli 2020 (2020-07-24)	3
Y	Zusammenfassung; Ansprüche 1-5;	4-8,
A	Abbildungen 1,3	12-18
	-----	1, 2,
		9-11, 19,
		20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2022/000003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
CN 211613757	U	02-10-2020	KEINE			

CN 211253060	U	14-08-2020	KEINE			

US 5489028	A	06-02-1996	EP	0639663 A1	22-02-1995	
			US	5489028 A	06-02-1996	

CN 211088958	U	24-07-2020	KEINE			
