

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 740**

51 Int. Cl.:

A01K 67/033 (2006.01)

B65G 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2019** **PCT/FR2019/052984**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2020** **WO20120889**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2019** **E 19842799 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2022** **EP 3893633**

54 Título: **Taller de cría de insectos que comprende un vehículo con guiado automático instrumentado**

30 Prioridad:

12.12.2018 FR 1872760

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

14.04.2023

73 Titular/es:

YNSECT (100.0%)
1 Rue Pierre Fontaine
91058 Évry-Courcouronnes Cedex, FR

72 Inventor/es:

DU JONCHAY, THIBAUT;
ESCAROZ CETINA, ARTURO;
COMPARAT, SOLENE y
BERRO, FABRICE

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 938 740 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Taller de cría de insectos que comprende un vehículo con guiado automático instrumentado

La presente invención se refiere al campo de los talleres de cría de insectos.

5 Se dirige en particular a los talleres de cría de insectos que presentan un alto grado de automatización. Se dirige especialmente a los talleres de cultivo en los cuales se crían insectos en contenedores adecuados.

En el contexto de un taller de cría de insectos, el cual servirá como ejemplo principal para ilustrar la presente invención, los insectos objetivo de la invención son, por ejemplo, los coleópteros, los dípteros, los lepidópteros, los isópteros, los ortópteros, los himenópteros, los blatópteros, los hemípteros, los heterópteros, los efemerópteros y los mecópteros, de preferencia, los coleópteros, los dípteros, los ortópteros, los lepidópteros.

10 El término «insecto» se emplea para designar cualquier estado de evolución desde el huevo o la ooteca hasta el insecto adulto, y la invención se refiere más particularmente a la cría de insectos desde el estado larvario hasta el insecto adulto.

15 La cría de insectos está en auge. La producción de insectos presenta numerosos intereses, ya sea para la agroindustria, siendo determinadas especies de insectos comestibles ricas en proteínas, o en otros campos industriales. Típicamente, el exoesqueleto de los insectos está constituido en gran parte de quitina, cuyo derivado conocido es el quitosano. Las aplicaciones de la quitina y/o del quitosano son numerosas: cosmética (composición cosmética), médica y farmacéutica (composición farmacéutica, tratamiento de quemaduras, biomateriales, apósitos corneales, hilos quirúrgicos), dietética y alimentaria, técnica (agente filtrante, texturizante, floculante o adsorbente, especialmente para la filtración y descontaminación del agua), etc. En efecto, la quitina y/o el quitosano son materiales biocompatibles, biodegradables y no tóxicos.

20 El documento FR3034622 presenta un taller adecuado para la cría de insectos a escala industrial. La cría allí implementa contenedores de cría (típicamente bandejas) las cuales se apilan, en una o más columnas, para formar unidades elementales de cría. Las unidades elementales de cría se almacenan y, cuando se debe realizar una operación de cría, los contenedores se llevan, mediante sistemas automatizados, tales como autómatas, hacia una estación adecuada para la realización de la operación, agrupados en unidades elementales de cría o desagrupados individualmente.

Por tanto, los insectos viven en una zona en la cual crecen y se desarrollan entre las operaciones de cría. Por lo tanto, es importante en esta zona y más en general en todo el taller hacer prevalecer condiciones ambientales favorables para su salud, su bienestar, y su rápido crecimiento.

30 Por condiciones ambientales, se hace especial referencia a los parámetros ambientales los cuales son la temperatura del aire, la humedad, y la tasa de dióxido de carbono (CO₂) presentes en el aire.

35 Por tanto, las condiciones ambientales permiten juzgar un estado del taller, pero se deben controlar otros parámetros característicos de este estado del taller para garantizar buenas condiciones de cría. Entre estos parámetros característicos del estado del taller, se puede citar especialmente, la ausencia (o por el contrario la presencia) de especies parásitas en el taller.

40 El documento CN107372375 indica de manera general la importancia de controlar la temperatura, la humedad y la tasa de CO₂ en una cría de gusanos de seda. Este documento describe una sala de cría que incluye un sensor de temperatura, de humedad en el aire, y CO₂. Sin embargo, el único control de estos parámetros en una cría de insectos a escala industrial resulta muy insuficiente en numerosos aspectos. El control general propuesto no permite detectar una deriva o una anomalía local de un parámetro ambiental. Sin embargo, un tal evento local es susceptible de afectar una parte de la cría, y también puede ser el signo de un evento que podría afectar toda la cría. Además, en el contexto de una cría a gran escala, sería complejo y costoso prever cubrir todo el taller de cría con sensores.

Por tanto, la presente invención tiene por objetivo proponer un taller de cría de insectos, en el cual se resuelvan los problemas que se mencionan más adelante en su totalidad o parcialmente.

45 En particular, la invención se refiere a un taller de cría de insectos, incluyendo el dicho taller una primera zona en la cual se almacenan los insectos durante su crecimiento en contenedores y una segunda zona que incluye al menos una estación configurada para la realización de una operación sobre los insectos de un contenedor de cría o sobre el dicho contenedor, incluyendo el taller vehículos con guiado automático configurados para el desplazamiento de los contenedores de cría en el taller, es decir, en la primera zona, y/o en la segunda zona, y entre la primera zona y la segunda zona. Los vehículos con guiado automático incluyen al menos un vehículo con guiado automático instrumentado, estando el dicho vehículo con guiado automático instrumentado equipado con al menos un sensor adecuado para realizar una medición de un parámetro característico de un estado del taller.

Por tanto, la invención propone sacar beneficio del empleo en un taller de vehículos con guiado automáticos para el transporte de contenedores de cultivo o de cría para realizar un control de un estado del taller mediante la medición

de al menos un parámetro característico. Por tanto, la solución propuesta tiene múltiples ventajas. Se puede realizar un control aleatorio en función de los desplazamientos del vehículo con guiado automático en sus misiones de transporte de los contenedores. Un control específico, por ejemplo, en un lugar deseado del taller, se puede realizar según sea necesario y de manera simple a través de la programación adecuada del desplazamiento de un vehículo con guiado automático instrumentado.

El vehículo con guiado automático instrumentado puede incluir, como sensor adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller, un sensor de humedad, un sensor de temperatura, o un sensor de tasa de dióxido de carbono. Además, o alternativamente, el vehículo con guiado automático instrumentado incluye, como sensor adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller, un sensor de movimiento, una cámara óptica y/o térmica, o un sensor de resistencia al movimiento.

Por tanto, el estado del taller se define, por ejemplo, por uno o más parámetros ambientales que prevalecen en el taller en el lugar donde se realiza una medición, tal como la temperatura, la humedad del aire, o la tasa de CO₂. Pero se pueden tener en cuenta otros parámetros. Especialmente, se puede detectar la presencia de especies parásitas (especialmente de insectos parásitos) en el taller gracias a los parámetros directos, es decir su detección y su reconocimiento óptico, o mediante marcadores indirectos de su presencia.

El sensor adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller puede ser fijo en frente de un cuerpo del vehículo con guiado automático instrumentado o, alternativamente, el vehículo con guiado automático instrumentado puede configurarse de modo que el sensor adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller se pueda orientar o desplazar en frente del cuerpo del vehículo con guiado automático instrumentado.

El vehículo con guiado automático instrumentado puede incluir un dispositivo de transmisión inalámbrica configurado para emitir una señal correspondiente a la medición del parámetro característico.

El vehículo con guiado automático instrumentado puede incluir una memoria informática en la cual se registra el parámetro característico y un puerto de comunicación que permite la descarga de la dicha memoria por cable o de manera inalámbrica.

Un dispositivo de transmisión inalámbrica permite la detección en tiempo real de una anomalía en el estado del taller. Entonces se pueden realizar controles adicionales o medidas correctivas. Un sistema que permita el almacenamiento de las mediciones en una memoria permite diferir su transmisión o garantizar que una copia permanezca accesible en caso de fallo de la recepción. De manera general, para los talleres de gran tamaño o por razones económicas o técnicas, puede ser preferible prever únicamente una transmisión periódica de las señales correspondientes a las mediciones realizadas.

El taller puede incluir un sistema central de control del estado del taller adecuado para recibir del vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) una señal representativa de la medición del parámetro característico y para determinar, en función de la dicha señal representativa correlacionada con una información de la posición del vehículo con guiado automático instrumentado durante la dicha medición, la presencia de una anomalía local en el estado del taller.

Por tanto, el control del estado del taller realizado de manera convencional por sensores fijos puede ser completado con las mediciones realizadas por el vehículo con guiado automático instrumentado. Por completado, se trata de producir mediciones equivalentes con vistas a una comparación (por ejemplo, para confirmar una anomalía detectada por un sensor fijo), de producir mediciones en caso de avería de un sensor fijo, de producir mediciones más precisas (por ejemplo, más localizadas) o para producir mediciones en las zonas del taller las cuales no están cubiertas por los sensores fijos.

El taller puede incluir un sistema central de control del estado del taller adecuado para recibir del vehículo con guiado automático instrumentado una señal representativa de la medición del parámetro característico y para determinar, en función de la dicha señal representativa correlacionada con una información de la posición del vehículo con guiado automático instrumentado durante la dicha medición, la presencia de una anomalía local en el estado del taller.

El sistema central de control del estado del taller puede además ser adecuado para recibir de los sensores fijos las señales representativas de las mediciones del parámetro característico y para determinar la presencia de una anomalía local en el estado del taller en función de las señales representativas, estando cada señal representativa correlacionada con una información de identidad del sensor fijo que la emite.

El taller puede incluir un sistema central de guiado, siendo el dicho sistema central de guiado adecuado para transmitir informaciones de guiado a los dichos vehículos con guiado automático y especialmente al dicho vehículo con guiado automático instrumentado.

El sistema central de guiado puede configurarse para transmitir al vehículo con guiado automático instrumentado informaciones de guiado en respuesta a una anomalía local determinada con base en una señal emitida por uno de los sensores fijos.

El sistema central de guiado puede configurarse para transmitir de manera periódica al vehículo con guiado automático instrumentado informaciones de guiado con el fin de que inspeccione una parte del taller la cual no está cubierta por un sensor fijo del taller para medir allí el parámetro característico.

- 5 El sistema central de guiado puede configurarse para transmitir de manera periódica al vehículo con guiado automático instrumentado, informaciones de guiado con el fin de que inspeccione una parte del taller en la cual no transitan los vehículos con guiado automático durante el transporte de los contenedores.

- 10 Por tanto, el control y la gestión del estado del taller pueden ser considerados de manera general. Especialmente, el sistema central de control del estado del taller se puede interconectar con el sistema que controla los desplazamientos de los vehículos con guiado automático. Por tanto, los desplazamientos del o de los vehículos con guiado automático instrumentados pueden ser gestionados para asegurar de manera óptima tanto sus misiones de transporte como las misiones de control de los parámetros por supervisar.

- 15 La invención también se refiere a un procedimiento de control de un estado de un taller de cría de insectos que incluye una primera zona en la cual se almacenan los insectos durante su crecimiento en contenedores y una segunda zona que incluye al menos una estación configurada para la realización de una operación sobre los insectos de un contenedor o sobre el dicho contenedor, incluyendo el taller unos vehículos con guiado automático configurados para el desplazamiento de los contenedores en el taller, es decir, en la primera zona y/o en la segunda zona, y entre la primera zona y la segunda zona, siendo el dicho procedimiento caracterizado por la medición de un parámetro característico del estado del taller por un vehículo con guiado automático instrumentado equipado con al menos un sensor adecuado para realizar la medición del dicho parámetro característico del estado del taller.

- 20 Otras particularidades y ventajas de la invención seguirán apareciendo más adelante en la descripción.

En los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplos no limitativos:

la Figura 1 representa según una vista tridimensional esquemática, un ejemplo de taller de cría de insectos de acuerdo con un ejemplo de modo de realización de la invención;

- 25 la Figura 2 representa, según una vista esquemática en tres dimensiones, un conjunto de contenedores de cría que pueden ser empleados en la cría de insectos;

la Figura 3 representa un primer ejemplo de vehículo con guiado automático que puede ser implementado en la invención;

la Figura 4 representa un segundo ejemplo de vehículo con guiado automático que puede ser implementado en la invención;

- 30 la Figura 5 representa según un diagrama de esquemático un ejemplo de los flujos de datos que se pueden establecer en un taller de acuerdo con un modo de realización de la invención.

La Figura 1 representa un taller de cría de insectos, en este caso, representado en la forma de una vista esquemática en tres dimensiones.

- 35 La cría de insectos puede ser especialmente considerada como un conjunto organizado que permite la puesta de huevos por insectos adultos para la producción de larvas, siendo determinadas larvas criadas hasta la etapa adulta para la puesta de nuevos huevos, siendo los adultos renovados de manera regular (por ejemplo, después de su muerte) por adultos jóvenes asegurando nuevas puestas y así sucesivamente. El producto final de la producción puede ser huevos, y/o larvas, y/o ninfas, y/o insectos adultos.

- 40 Tal como se representa en la Figura 1, un taller de cría de insectos de acuerdo con la invención, representado, en este caso, de manera esquemática en tres dimensiones, incluye al menos dos zonas, es decir, una primera zona Z1 organizada para el almacenamiento de insectos durante su crecimiento. En esta primera zona Z1, los insectos crecen en condiciones ambientales (definidas por parámetros ambientales que incluyen la temperatura, la higrometría, etc.) controladas y optimizadas.

- 45 El taller también incluye una segunda zona Z2, organizada para la realización de una o más operaciones de cría. Las operaciones de cría corresponden a operaciones que deben realizarse para mantener la vida, el buen crecimiento, y/o la optimización de las condiciones de cría de los insectos.

La recolección de los insectos constituye una operación que se puede realizar en la segunda zona Z2.

La segunda zona Z2 incluye en particular, en el ejemplo representado en la Figura 1, una o más estaciones P1, P2 de trabajo, especializadas en la realización de una o más operaciones de cría.

- 50 Los insectos (huevos, larvas, ninfas, o adultos) se crían en contenedores, que se pueden agrupar en conjuntos denominados unidades elementales de cría. Durante las fases de crecimiento, los contenedores se almacenan en la zona Z1 de almacenamiento, por ejemplo, en los estantes R1, R2 con paletas.

Un ejemplo de unidad elemental de cría se representa en la Figura 2 según una representación de principio en tres dimensiones. Con el fin de facilitar la manipulación, cada unidad elemental de cría puede ser llevada por un palé, como se representa en la Figura 2.

- 5 En particular, los contenedores C1, C2 de cría pueden ser cajas o bandejas que se pueden apilar. Por bandejas o cajas que se pueden apilar, se refiere en particular a bandejas o cajas las cuales se superponen unas encima de otras, de manera ligeramente encajada, lo cual proporciona una determinada estabilidad a la columna de cajas así formada.

Tal como se representa en la Figura 2, los contenedores C1, C2 están paletizados, es decir, agrupados en unidades elementales UE sobre un palé de manipulación. El palé puede ser especialmente, pero no exclusivamente, un palé de tamaño convencional, es decir típicamente un palé del tipo «palé Europeo», o un medio palé de este tipo.

- 10 A título de ejemplo, una unidad UE elemental de cría puede agrupar típicamente de ocho a cien contenedores C1, C2, e incluir una, dos, tres, cuatro pilas de contenedores, o incluso más. La altura de una unidad elemental de cría completa puede estar, por ejemplo, comprendida entre 160 y 230 cm, y típicamente del orden de 200 cm.

- 15 En el ejemplo de organización que se representa en la Figura 1, los estantes para palés están separados por pasillos A1, A2 paralelos que permiten la circulación entre los estantes R1, R2. Los contenedores de cría, por ejemplo, en forma de cajas unitarias o reunidos en unidades elementales, deben ser transportados en el taller varias veces durante la cría. En particular, los contenedores deben ser recuperados en la primera zona Z1 para ser transportados en la segunda zona Z2 donde se realizan las operaciones. De manera similar, los contenedores procedentes de la segunda zona Z2 deben transportarse generalmente en la primera zona Z1 para ser almacenados allí, por ejemplo, en los estantes para palés o en estructuras similares.

- 20 Además, el transporte de los contenedores, en forma paletizada o no, puede ser necesario en el interior de la propia primera zona Z1, o entre diferentes estaciones de la segunda zona Z2.

- 25 Para esto, el taller incluye vehículos AGV1, AGV2 con guiado automático. Los vehículos con guiado automático o vehículos autónomos a menudo son designados por el acrónimo anglosajón AGV para «*automatic guided vehicles*». Se trata, en un contexto industrial, de autómatas que pueden desplazarse de acuerdo con informaciones de guiado que se pueden proporcionar a los dichos vehículos AGV1, AGV2 con guiado automático por diferentes medios. El vehículo puede implementar diversas tecnologías de automatización para su guiado, lo cual se puede realizar mediante guía por cable, optoguiado, y/por tecnologías más flexibles basadas en la geolocalización y el geoguiado del vehículo en el taller. En caso necesario, una o más cámaras o sistemas con ultrasonido permiten al vehículo percibir su entorno espacial y adaptar sus desplazamientos en función de este último.

- 30 Los vehículos con guiado automático implementados pueden ser de varios tipos. En el contexto de un taller que implementa unidades elementales en forma de conjuntos de contenedores paletizados, los vehículos pueden tener ventajosamente la forma de una transpaleta automatizada, tal como se representa y describe más adelante con referencia a la Figura 3.

- 35 Se pueden emplear vehículos automatizados más simples, por ejemplo, para el transporte de contenedores unitarios o en forma de una simple pila de cajas. Tales vehículos con guiado automático son ilustrados y descritos más adelante con referencia a la Figura 4.

- 40 Los vehículos con guiado automático implementados en la invención tienen en primer lugar la función de asegurar los flujos de contenedores en el taller de cría de insectos; es decir, transportar los contenedores según sea necesario. Para este fin, se puede prever un dispositivo 1 central de guiado. El dispositivo 1 central de guiado incluye los medios informáticos necesarios para planificar los desplazamientos de cada vehículo con guiado automático, y para transmitir al dicho vehículo las informaciones necesarias para su guiado. Estas informaciones pueden consistir en un recorrido completo que debe realizar un vehículo con guiado automático determinado, o, si se utilizan tecnologías tales como la guía por cable o el optoguiado, estas informaciones pueden consistir en un orden de seguimiento de un recorrido determinado. Las informaciones también contienen la indicación de los contenedores por recuperar, así como su destino.

- 45 Por tanto, el sistema 1 central de guiado permite asignar de manera individual misiones de transporte a los vehículos AGV1, AGV2 con guiado automático.

- 50 La transmisión de las informaciones de guiado se realiza ventajosamente por medios de comunicación inalámbrica. El vehículo AGV1, AGV2 con guiado automático también puede transmitir informaciones en respuesta al dispositivo 1 central de guiado. Especialmente, en el caso de un vehículo geolocalizado en el taller, el dispositivo central de guiado puede recibir informaciones de los sensores de localización presentes en el taller, pero también del propio vehículo con guiado automático. Si el vehículo con guiado automático está equipado con una cámara o un dispositivo de ultrasonido, o láser, para su guiado, los datos procedentes de este dispositivo pueden transmitirse al dispositivo central de guiado el cual podrá transmitir en respuesta nuevas informaciones de guiado. Por tanto, una gran parte del componente de software, o incluso de la inteligencia, necesaria para el guiado de los vehículos con guiado automático puede centralizarse al nivel del dispositivo central de guiado.

Un taller de acuerdo con la presente invención incluye entre los vehículos con guiado automático al menos un vehículo con guiado automático instrumentado AGVI.

Se dice que el vehículo con guiado automático está instrumentado porque incluye un sensor adecuado para realizar una medición de un parámetro característico de un estado del taller.

- 5 Por estado del taller, se hace referencia a determinados criterios y condiciones favorables o, por el contrario, inadecuadas para la cría de insectos criados en el taller.

10 Por parámetro característico de un estado del taller, se hace referencia especialmente a los parámetros ambientales que pueden ser convencionalmente supervisados, es decir, la temperatura, la humedad del aire, y el contenido de dióxido de carbono. Estos parámetros reflejan directamente determinadas condiciones favorables o inadecuadas para la vida de los insectos de la cría, o para su crecimiento. También pueden caracterizar condiciones favorables para la aparición de moho, de hongos, de enfermedades fúngicas de los insectos criados.

15 Pero se pueden controlar otros criterios con base en estos parámetros ambientales u otros parámetros característicos. Especialmente, se puede controlar la ausencia de determinados contaminantes en el aire del taller (monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, amoníaco, metano, productos de azufre volátiles, tales como el sulfuro de hidrógeno) con la ayuda de un sensor adecuado. De manera similar, se puede detectar la presencia de determinadas esporas en el aire con la ayuda de un sensor adecuado y, de manera más general, se puede prever una detección de la carga microbiana.

De manera similar, la luminosidad puede ser para determinadas crías un parámetro importante.

20 Además, entre las características de un estado del taller, es importante controlar la presencia, o la ausencia, de especies parásitas en el taller. Especialmente, algunos dípteros o arácnidos se pueden desarrollar en el criadero. Estas especies parásitas, no deseadas en el taller, pueden ser vectores de enfermedades para los insectos del criadero, o convertirse en competidores al menos en determinadas zonas de cría.

25 Tales especies se pueden detectar directamente, por ejemplo, con la ayuda de una cámara. Una especie puede ser detectada por reconocimiento de imágenes. Determinadas especies pueden ser detectadas incluso en ausencia de reconocimiento de imágenes, por ejemplo, mediante la detección de la trayectoria de un objeto en las imágenes procedentes de la cámara. Cabe destacar a este respecto, que una misma cámara puede ser empleada para el guiado del vehículo con guiado automático y para la detección de un parámetro característico del estado del taller, por ejemplo, la presencia de una especie parásita. Sin embargo, en este caso, el vehículo con guiado automático instrumentado se diferencia de los vehículos con guiado automático convencionales porque su sensor es adecuado, en el procesamiento de los datos procedentes del mismo, para medir la presencia o la ausencia de una especie parásita. También se puede emplear una cámara dedicada, esté o no el vehículo con guiado automático equipado con una cámara para su guiado.

De manera alternativa o en complemento, se puede emplear un sensor de movimiento instalado en el vehículo con guiado automático instrumentado para detectar la presencia de una especie parásita.

35 Además, tales especies pueden ser detectadas mediante marcadores indirectos de su presencia. Uno de estos marcadores puede ser la presencia de cerdas o telarañas, por ejemplo, detectadas mecánicamente por la resistencia al movimiento que provocan. El vehículo con guiado automático instrumentado puede incluir para este fin un sensor de fuerza que permita detectar una resistencia al movimiento (por ejemplo, para el avance del vehículo, o una resistencia durante el movimiento de un brazo móvil que incluye el vehículo con guiado automático instrumentado). También se puede implementar una detección óptica de las cerdas o telarañas.

40 Otro marcador indirecto puede ser el calor causado por un movimiento similar al movimiento browniano de estas especies parásitas. Esto da como resultado un punto, o una pequeña zona, cuya temperatura es superior a la de su entorno inmediato. Un sensor de temperatura que permite medir localmente una temperatura permite esta caracterización, así como una cámara térmica.

45 La Figura 3 representa un vehículo con guiado automático que puede ser empleado en un taller de acuerdo con un modo de realización de la invención. El vehículo con guiado automático representado es en particular un vehículo con guiado automático instrumentado AGVI porque está equipado con un sensor 2.

50 El vehículo con guiado automático que se representa es del tipo transpaleta con guiado automático. Este vehículo es particularmente adecuado para el transporte de palés, porque incluye una horquilla configurada para permitir elevar y mantener un palé convencional. Este vehículo también está configurado, gracias a un sistema 3 de elevación, para recuperar palés en la parte alta de los estantes R1, R2 con palés.

En la Figura 3, el vehículo con guiado automático está representado llevando una unidad UE elemental paletizada.

El sensor 2 puede ser de cualquier tipo mencionado anteriormente. Puede ser, por ejemplo, una cámara térmica. El sensor 2 se puede mover en frente del cuerpo 4 o chasis del vehículo con guiado automático. Para este fin, en el ejemplo representado, el sensor está montado en un brazo robótico móvil en varios ejes. Este tipo de montaje ofrece

una movilidad en rotación y en traslación al sensor 2. Por tanto, el sensor 2 puede estar orientado hacia un punto de interés particular, o estar más lejos o más cerca de un tal punto de interés.

Se pueden considerar otros sistemas que permitan hacer que el sensor sea móvil en el contexto de la invención: un sensor montado sobre un simple pivote, un brazo telescópico pivotante o no, etc.

- 5 Se pueden instalar varios sensores en un mismo vehículo con guiado automático instrumentado AGVI. Los sensores pueden en este caso montarse en un único y mismo sistema asegurando su movilidad, o en diferentes sistemas. Determinados sensores pueden ser móviles, y otros fijos.

10 En la Figura 4, el vehículo con guiado automático representado incluye un sensor 2 fijo. Medios fijos en frente del cuerpo 4 del vehículo. El vehículo con guiado automático que se representa en la Figura 4 es del tipo con placa 5 de carga. La placa 5 de carga permite colocar allí una carga por transportar. Esta carga puede ser un contenedor (de cría o cultivo), una pila de contenedores, una unidad elemental, en caso necesario paletizada, aunque en el contexto de un taller que implementa conjuntos paletizados se puede elegir un tipo de vehículo con guiado automático más ventajoso.

15 Por supuesto, el vehículo con guiado automático del tipo representado en la Figura 4 puede estar equipado con uno o más sensores móviles, por ejemplo, móviles con la ayuda de uno de los sistemas mencionados anteriormente, como alternativa o en complemento de uno o más sensores fijos.

20 Por ejemplo, en el modo de realización de la Figura 4, el sensor 2 puede ser una cámara, que tenga una función de corrección del guiado del vehículo con guiado automático (por ejemplo, para evitar un obstáculo) y que además esté adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller, por ejemplo, para detectar la presencia de insectos parásitos voladores o rastreros.

25 Los sensores instalados en el o los vehículos con guiado automático instrumentados que incluye el taller (todos los vehículos con guiado automático del taller pueden ser instrumentados, o solo algunos de estos vehículos) permiten realizar mediciones en función de los desplazamientos de los vehículos con guiado automático instrumentados en el contexto del transporte de los contenedores, y/o, en caso necesario, durante los recorridos realizados en el taller con el objetivo principal de realizar tales mediciones.

30 El taller, por ejemplo, el taller representado en la Figura 1, puede incluir sensores fijos para la supervisión del estado del taller. En general, el taller puede estar equipado con un sensor de las condiciones ambientales, como son la temperatura, la tasa de humedad, y/o la tasa de dióxido de carbono en el aire. Las mediciones realizadas por los vehículos con guiado automático permiten complementar en este caso las mediciones realizadas por los sensores fijos del taller. Por «completar», se puede tratar de medir con la ayuda de un vehículo con guiado automático instrumentado un mismo parámetro que el que mide un sensor fijo del taller, o un parámetro estrechamente relacionado con este último, y verificar la concordancia de las mediciones realizadas respectivamente por el sensor fijo del taller y el sensor del vehículo con guiado automático instrumentado. También se puede tratar de completar espacialmente las mediciones de los sensores fijos del taller, por ejemplo, midiendo el parámetro característico en una parte del taller la cual no está cubierta por los sensores fijos. Finalmente, se puede tratar de completar cualitativamente las mediciones de los sensores fijos del taller. En otras palabras, también se puede tratar de producir mediciones de un parámetro el cual no es medido por los sensores fijos. Por ejemplo, los sensores fijos del taller pueden medir la temperatura, la tasa de humedad, y la tasa de CO₂, mientras que el vehículo con guiado automático instrumentado permite detectar, por ejemplo, la presencia de una especie parásita, o detectar el desarrollo de un hongo en el taller (ya sea en los contenedores o no, por ejemplo, en las paredes del taller).

40 Para asegurar un control eficaz de uno o más parámetros característicos del estado del taller, el taller incluye ventajosamente un sistema 6 central de control del estado del taller. El sistema central de control incluye un conjunto de sistemas electrónicos o informáticos adecuados para recuperar, por ejemplo, en forma de señales representativas, las mediciones realizadas por los vehículos con guiado automático, y por los sensores fijos del taller cuando este último los incluya. Las mediciones son procesadas por el sistema central de control con el fin de, por ejemplo, detectar una anomalía local, que puede reflejar un evento particular o temido. La anomalía puede consistir en la medición de un valor del parámetro medido fuera de un rango de valor aceptable, o en la detección directa de un evento (movimiento, punto caliente, presencia de una cerda o telaraña que refleje la presencia de una especie parásita en el taller).

50 El sistema 6 central de control del estado del taller está interconectado ventajosamente con el sistema central de guiado. La interconexión entre el sistema central de control del estado del taller y el sistema central de guiado consiste en permitir un intercambio de informaciones entre estos sistemas, de modo que, por ejemplo, las informaciones sobre la posición y el recorrido de cada vehículo con guiado automático, instrumentado o no, pueden ser tenidas en cuenta por el sistema central de control del estado del taller para pilotar las mediciones con vistas al control del estado del taller. En efecto, uno de los intereses de implementar vehículos con guiado automático instrumentados es realizar una medición según sea necesario. Especialmente, un vehículo con guiado automático instrumentado puede ser enviado a un lugar determinado del taller donde una medición procedente de un sensor fijo del taller se considera anormal. Además, un vehículo con guiado automático instrumentado puede ser enviado de manera periódica para realizar la

- medición del (o de los) parámetro(s) característico(s) en una parte del taller la cual no esté cubierta por un sensor fijo. Además, un vehículo con guiado automático instrumentado puede ser enviado de manera periódica para realizar la medición del (o de los) parámetro(s) característico(s) en una parte del taller que nunca o rara vez se encuentra en el recorrido de los vehículos con guiado automático del taller en el contexto de sus misiones de transporte de contenedores. Finalmente, cuando el sistema central de control del estado del taller constata, gracias a las
- 5 informaciones procedentes del sistema central de guiado, que ningún vehículo con guiado automático ha entrado en una parte determinada del taller en función de sus misiones de transporte de contenedores de cría, puede decidir enviar uno, en el contexto de una misión de transporte de contenedores o, en caso necesario, específicamente para realizar un control.
- 10 La transmisión de datos desde cada vehículo con guiado automático instrumentado AGVI hacia el sistema 6 central de control del estado del taller (y en caso necesario desde el sistema central de control hacia un vehículo con guiado automático instrumentado) se realiza preferentemente por medios de comunicación inalámbrica. Los medios de comunicación inalámbrica considerados incluyen, especialmente, sistemas de comunicación que implementan al menos uno de los siguientes protocolos: NFC, RFID, Bluetooth, especialmente Bluetooth Low Energy, Lifi, y Zigbee
- 15 (marcas registradas). Por supuesto, se pueden emplear otros protocolos.
- Según las necesidades y el protocolo empleado, las comunicaciones entre el vehículo con guiado automático instrumentado AGVI y el sistema 6 central de control pueden realizarse de manera continua o únicamente de manera periódica.
- 20 Por «de manera continua», es especialmente considerado que las mediciones sean instantáneamente transmitidas al sistema 6 central de control del estado del taller, por ejemplo, al ritmo de la frecuencia de adquisición del o de los sensores instalados en el vehículo.
- «De manera periódica» corresponde a una transmisión discontinua, por ejemplo, en un intervalo de tiempo determinado, o cuando el vehículo con guiado automático pasa por un punto determinado, dentro del alcance de transmisión del sistema central de control del criadero o de un relé de recepción, o incluso cuando está en una estación fija, por ejemplo, cuando el vehículo con guiado automático es eléctrico con baterías y está en proceso de ser cargado.
- 25 También se puede prever, para una transmisión periódica, transmitir los datos al sistema central de control del estado del taller por cable, a través de un puerto físico del vehículo con guiado automático instrumentado. Una comunicación por cable también puede permitir la programación del vehículo con guiado automático instrumentado, en lo que se refiere a su guiado o a las mediciones que debe efectuar, en particular cuando el sistema central de guiado y el sistema central de control del estado del taller están interconectados.
- 30 La Figura 5 ilustra un ejemplo de los flujos de datos que se pueden implementar en un ejemplo de taller. Para este ejemplo, se considera un taller de cría de insectos que incluya vehículos con guiado automático AGV, algunos de los cuales están instrumentados. Los vehículos con guiado automático pueden ser localizados por sensores de localización presentes en el taller. El taller incluye un sistema 1 central de guiado y un sistema 6 central de control del estado del taller. Los sensores fijos están dispuestos en el taller.
- 35 El sistema 1 central de guiado y el sistema 6 central de control del estado del taller están interconectados de modo que el sistema 1 central de guiado proporcione al sistema 6 central de control del estado del taller datos relacionados con la posición de los vehículos con guiado automático instrumentados en el taller, así como los recorridos a los cuales están asignados. El sistema 6 central de control del estado del taller puede enviar al sistema 1 central de guiado instrucciones con el fin de que el sistema central de guiado asigne un recorrido determinado, o un recorrido que pasa por una parte determinada del taller, a un vehículo con guiado automático instrumentado. Una tal asignación puede ser, por ejemplo, controlada cuando un sensor fijo del taller transmite al sistema 6 central de control de un estado del taller una medición anormal, o para realizar la medición de un parámetro en una parte del taller en la cual se debe realizar una medición de manera periódica, independientemente de si esta parte del taller está cubierta o no por
- 40 sensores fijos, y si esta parte del taller es o no una parte en la cual circulan vehículos con guiado automático en el contexto de una misión de transporte de contenedores.
- Por tanto, el sistema 1 central de guiado transmite individualmente a los vehículos con guiado automático AGV, y especialmente a los vehículos con guiado automático instrumentados AGVI, los datos necesarios para sus desplazamientos en el taller. A su vez, los vehículos con guiado automático, instrumentados o no, pueden, en caso necesario, transmitir datos relacionados con su desplazamiento al sistema 1 central de guiado. Estos datos pueden ser, por ejemplo, una información sobre su movimiento, con el fin de permitir su localización o confirmar su localización, o informaciones sobre la realización de determinadas tareas como etapas en el recorrido asignado a un vehículo con guiado automático determinado. Estos datos también pueden ser una retroalimentación en tiempo real de informaciones que permitan adecuar el guiado de los vehículos, por ejemplo, una retroalimentación de video.
- 50 Para la localización en el taller de los vehículos con guiado automático instrumentados, en el ejemplo aquí representado se prevé que el taller incluya un conjunto de sensores de localización. Se puede tratar de sensores que permitan la recepción de una señal de la posición emitida por los vehículos con guiado automático, por ejemplo, una señal RFID (del inglés *radio frequency identification*), o sensores los cuales simplemente permitan constatar el paso o
- 55

la presencia de un vehículo con guiado automático e informar el sistema central de guiado, el cual puede correlacionar esta información con los recorridos asignados a cada vehículo con guiado automático.

5 Los vehículos con guiado automático instrumentados AGVI están, en lo que a ellos se refiere, adecuados para transmitir las mediciones que realizan al sistema 6 central de control del estado del taller. Esta transmisión puede ser realizada según varias modalidades y varios procedimientos mencionados más arriba.

A su vez, el sistema 6 central de control del estado del taller puede opcionalmente transmitir informaciones relacionadas con las mediciones por efectuar, ya sea directamente, o a través de las informaciones de guiado procedentes del sistema 1 central de guiado interconectado.

10 La Figura 5 es obviamente un simple ejemplo de los flujos de datos que se pueden implementar en un taller de cría de insectos de acuerdo con un modo de realización de la invención. Otras configuraciones son posibles, el taller de cría de insectos tomado como base de este ejemplo incluye varios dispositivos opcionales en el contexto de la invención.

15 La invención así desarrollada permite la optimización del control del estado de un taller de cría de insectos, aprovechando los medios utilizados para el transporte de los contenedores en el taller. En particular, instrumentando uno o más vehículos con guiado automático, se puede obtener una gran flexibilidad en los controles, así como, en caso necesario, la cobertura de todo el taller. Además, el empleo de sistemas previstos en el taller para la función de transporte permite la obtención de una función de control del estado del taller a un coste menor que el empleo de sistemas completamente dedicados al control.

REIVINDICACIONES

1. Taller de cría de insectos, incluyendo el dicho taller una primera zona (Z1) en la cual se almacenan los insectos durante su crecimiento en contenedores (C1, C2) y una segunda zona (Z2) que incluye al menos una estación (P1, P2) configurada para la realización de una operación sobre los insectos de un contenedor o sobre el dicho contenedor;
5 incluyendo el taller vehículos con guiado automático (AGV) configurados para el desplazamiento de los contenedores en el taller, es decir, en la primera zona (Z1), y/o en la segunda zona (Z2), y entre la primera zona (Z1) y la segunda zona (Z1),
10 caracterizado porque los dichos vehículos con guiado automático (AGV) incluyen al menos un vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI), estando el dicho vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) equipado con al menos un sensor (2) adecuado para realizar una medición de un parámetro característico de un estado del taller.
2. Taller de cría de insectos según la reivindicación 1, en el cual el vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) incluye, como sensor (2) adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller, un sensor de humedad, un sensor de temperatura, o un sensor de la tasa de dióxido de carbono.
15
3. Taller de cría de insectos según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el cual el vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) incluye, como sensor (2) adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller, un sensor de movimiento, una cámara óptica y/o térmica, o un sensor de resistencia al movimiento.
20
4. Taller de cría de insectos según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual el sensor (2) adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller está fijado en frente de un cuerpo (4) del vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI).
25
5. Taller de cría de insectos según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual el sensor (3) adecuado para medir un parámetro característico de un estado del taller puede ser orientado o desplazado en frente de un cuerpo (4) del vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI).
6. Taller de cría de insectos según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual el vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) incluye un dispositivo de transmisión inalámbrica configurado para emitir una señal correspondiente a la medición del parámetro característico.
30
7. Taller de cría de insectos según una de las reivindicaciones anteriores, en el cual el vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) incluye una memoria informática en la cual se registra el parámetro característico y un puerto de comunicación que permite la descarga de la dicha memoria por cable o de manera inalámbrica.
35
8. Taller de cría de insectos según una de las reivindicaciones anteriores, que incluye además sensores fijos de medición del parámetro característico de un estado del taller.
40
9. Taller de cría de insectos según una de las reivindicaciones anteriores, que incluye un sistema central de control del estado del taller (6) adecuado para recibir del vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) una señal representativa de la medición del parámetro característico y para determinar, en función de la dicha señal representativa correlacionada con una información de la posición del vehículo con guiado automático instrumentado durante la dicha medición, la presencia de una anomalía local en el estado del taller.
45
10. Taller de cría de insectos según las reivindicaciones 8 y 9, en el cual el sistema central de control del estado del taller (6) está adecuado además para recibir sensores fijos de las señales representativas de las mediciones del parámetro característico y para determinar la presencia de una anomalía local en el estado del taller en función de las señales representativas, estando cada señal representativa correlacionada con una información de identidad del sensor fijo que la emite.
50
11. Taller de cría de insectos según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, que incluye un sistema (1) central de guiado, siendo el dicho sistema (1) central de guiado adecuado para transmitir informaciones de guiado a los dichos vehículos con guiado automático (AGV) y especialmente al dicho vehículo con guiado automático instrumentado.
55
12. Taller de cría de insectos según las reivindicaciones 10 y 11 en el cual el dicho sistema (1) central de guiado está configurado para transmitir al vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) informaciones de guiado en respuesta a una anomalía local determinada con base en una señal emitida por uno de los sensores fijos.
60
13. Taller de cría de insectos según las reivindicaciones 10 y 11, en el cual el dicho sistema (1) central de guiado está configurado para transmitir de manera periódica al vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) informaciones de guiado con el fin de que se inspeccione una parte del taller la cual no está cubierta por un sensor fijo del taller para medir allí el parámetro característico.
65

14. Taller de cría de insectos según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el cual el dicho sistema (1) central de guiado está configurado para transmitir de manera periódica al vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI), informaciones de guiado con el fin de que se inspeccione una parte del taller en la cual los vehículos con guiado automático no transitan durante el transporte de los contenedores (C1, C2).

5 15. Procedimiento de control de un estado de un taller de cría de insectos que incluye una primera zona (Z1) en la cual se almacenan los insectos durante su crecimiento en contenedores (C1, C2) y una segunda zona (Z2) que incluye al menos una estación (P1, P2) configurada para la realización de una operación sobre los insectos de un contenedor o sobre el dicho contenedor, incluyendo el taller vehículos con guiado automático (AGV) configurados para el
10 desplazamiento de los contenedores en el taller, es decir, en la primera zona (Z1), y/o en la segunda zona (Z2), y entre la primera zona (Z1) y la segunda zona (Z1),

siendo el dicho procedimiento caracterizado por la medición de un parámetro característico del estado del taller por un vehículo con guiado automático instrumentado (AGVI) equipado con al menos un sensor adecuado para realizar la
15 medición del dicho parámetro característico del estado del taller.

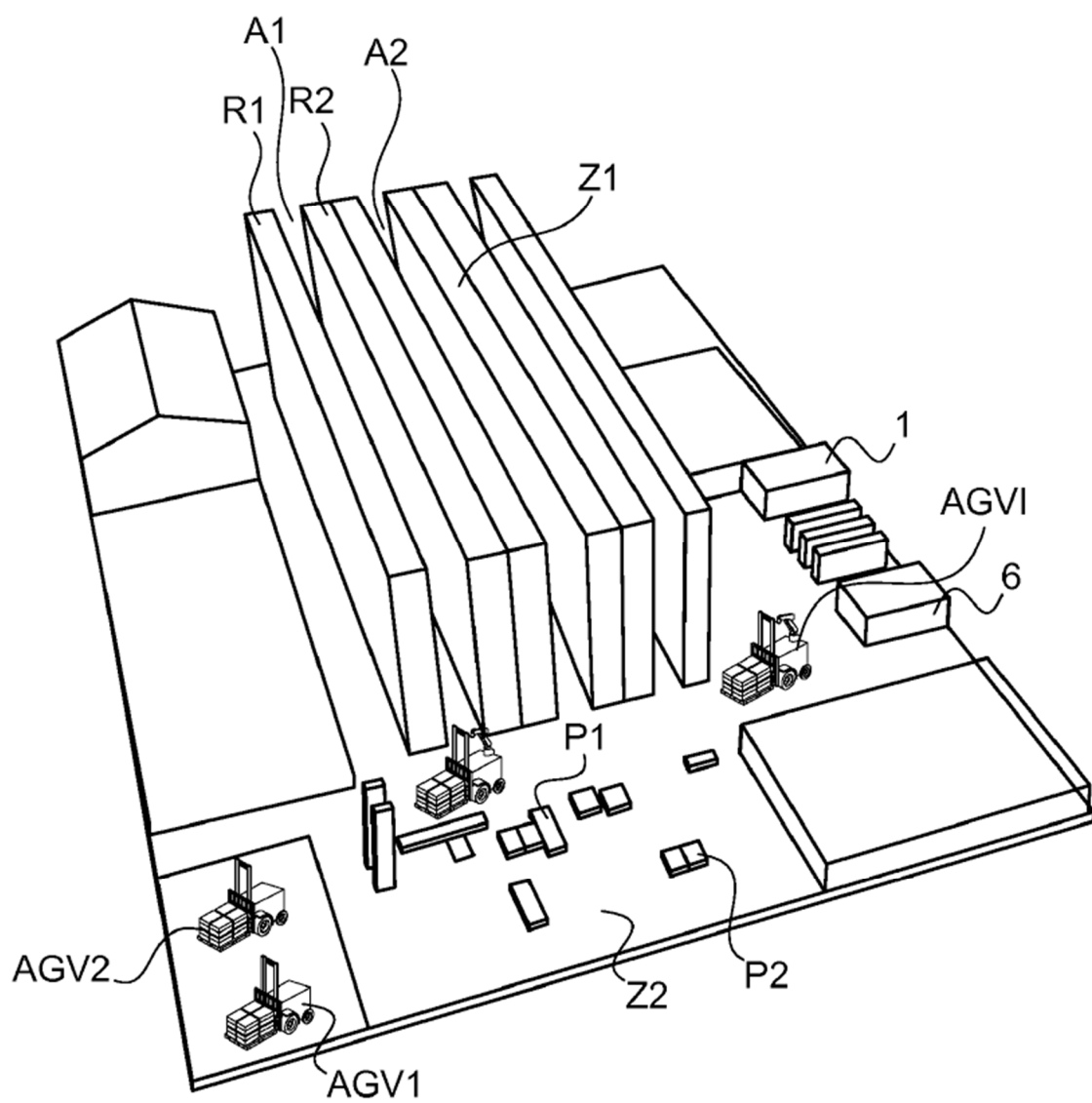


Fig. 1

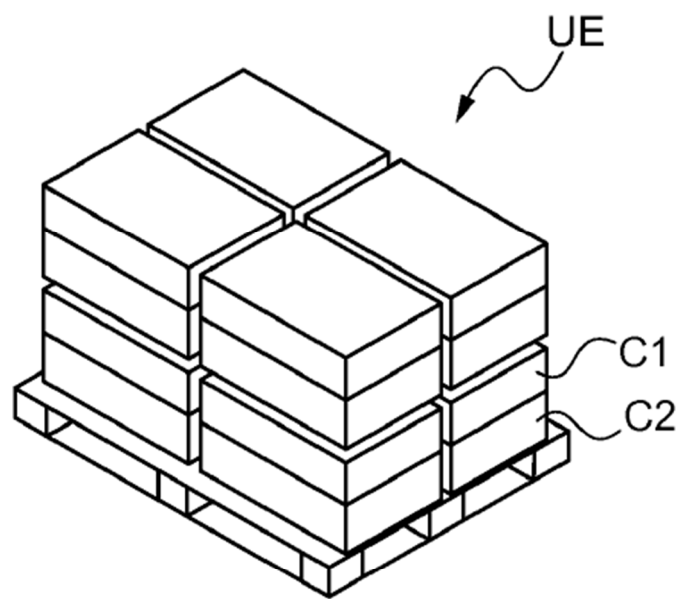


Fig. 2

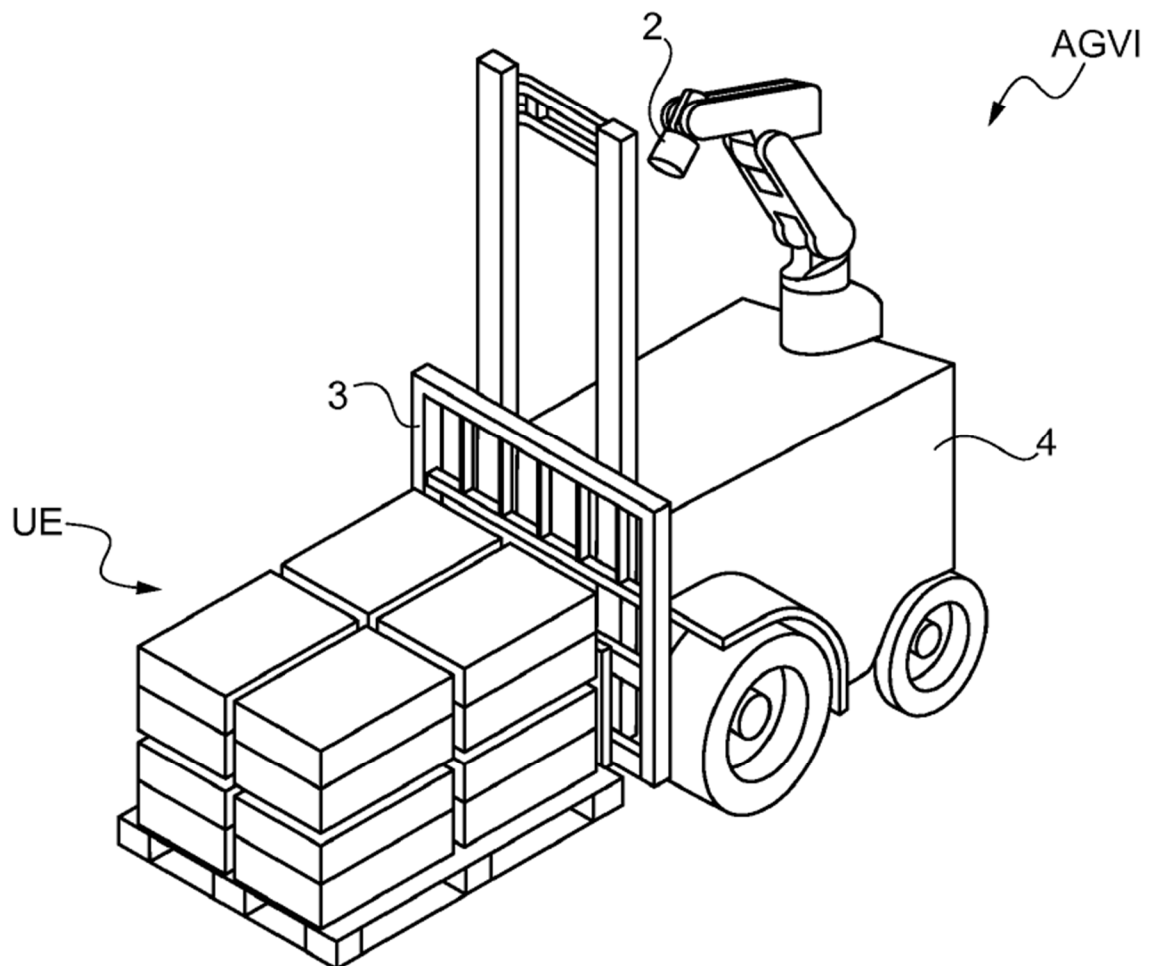


Fig. 3

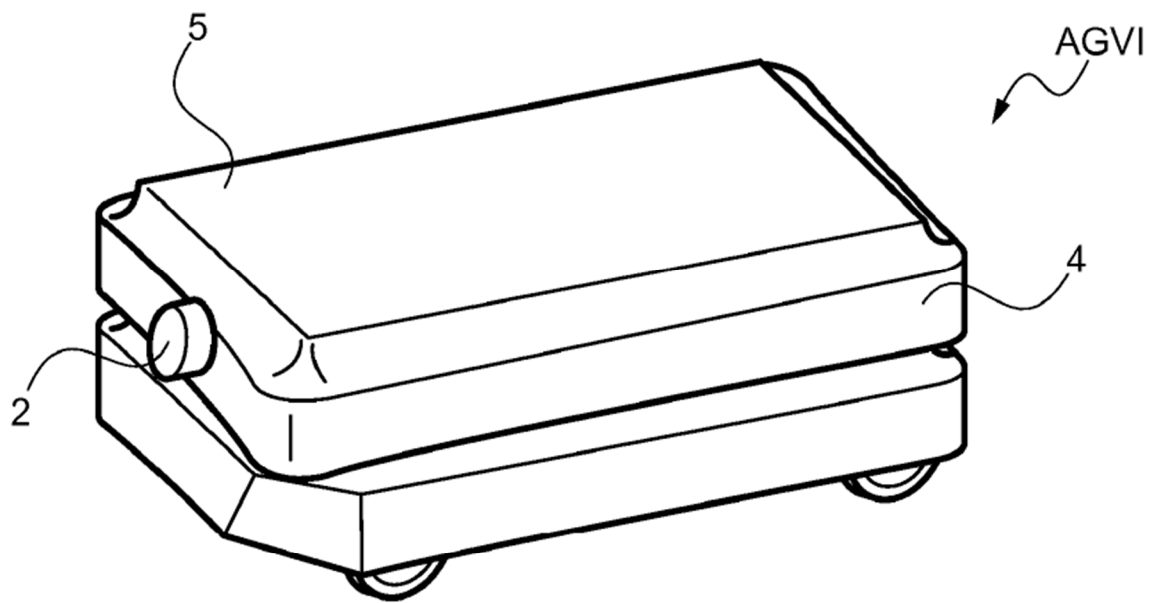


Fig. 4

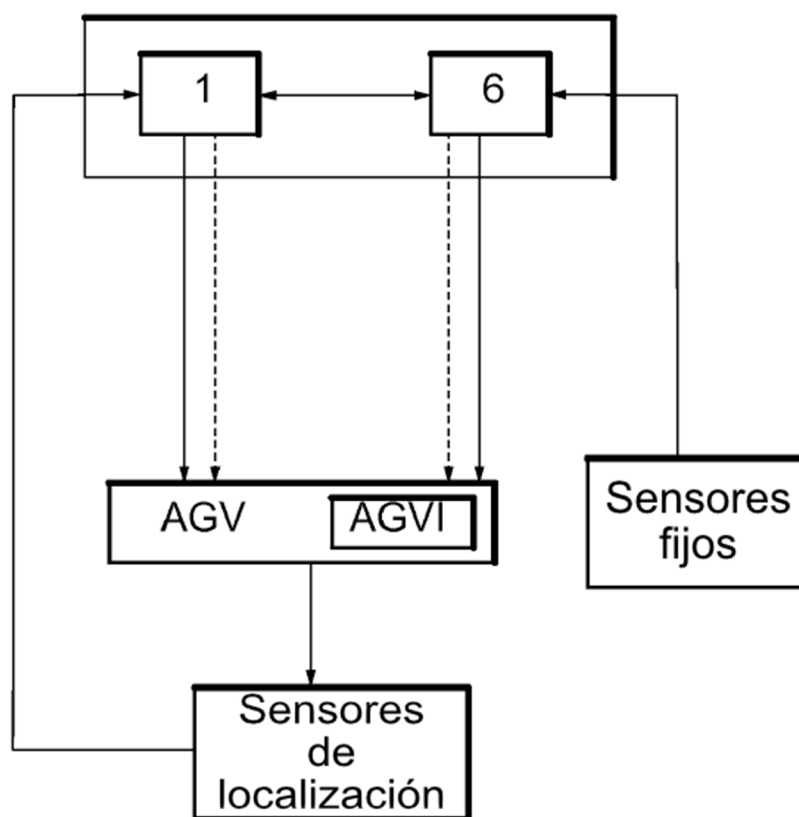


Fig. 5