

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 673**

51 Int. Cl.:

B07C 5/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2020 PCT/DE2020/100822**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.04.2021 WO21058063**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2020 E 20788976 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024 EP 4034308**

54 Título: **Procedimiento de clasificación**

30 Prioridad:

23.09.2019 DE 102019125464

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

24.10.2024

73 Titular/es:

**POLYSECURE GMBH (100.0%)
Sankt-Georgener Str. 19, Geb. 23
79111 Freiburg, DE**

72 Inventor/es:

MÖSSLEIN, JOCHEN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 983 673 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

Procedimiento de clasificación

5 La invención parte de un procedimiento de clasificación para clasificar una mezcla de materiales. Un procedimiento de este tipo se describe en el documento EP 2 828 053 B1.

10 El documento WO 2017/220079 A1 describe un procedimiento para la identificación de materiales en una mezcla de materiales mencionada previamente por medio de luminiscencia, pudiendo introducirse al menos una sustancia luminiscente en el material y/o aplicarse al material. El comportamiento de luminiscencia de la sustancia se analiza por medio de radiación tras la excitación y puede usarse para identificar el material, por ejemplo con el propósito de la clasificación, del reciclado y/o para una autenticación o un control de calidad de otro tipo. La sustancia luminiscente puede presentar por ejemplo un compuesto fluorescente, que comprende cristales anti-stokes o pigmentos anti-stokes. Con ayuda de las tecnologías conocidas es posible conferir a un objeto mediante el mezclado o mediante la aplicación de los materiales luminiscentes mencionados previamente una huella individual, de modo que mediante el análisis del comportamiento de luminiscencia pueda identificarse de manera inequívoca un objeto.

20 A nivel mundial, crece la demanda de suministrar materiales a la economía circular. Para ello, los materiales tienen que identificarse y separarse en clases puras. La separación en clases puras es decisiva para una reutilización de alta calidad de los materiales, dado que la composición del material determina las propiedades de procesamiento y de rendimiento de los productos.

25 Sin embargo, en el mercado se encuentran un gran número de objetos con propiedades de material muy similares, pero no idénticas. Por ejemplo, los objetos pueden estar compuestos por un material básico sustancialmente idéntico (por ejemplo PP), pero según el propósito de utilización contener diferentes aditivos o propiedades estructurales. Tiene que evitarse un mezclado y una reutilización conjunta de tales objetos, dado que los diferentes aditivos y propiedades estructurales impiden una reutilización de alta calidad conjunta debido a la influencia mencionada anteriormente de la producción y del rendimiento. Además existe la necesidad de separar objetos idénticos desde el punto de vista de la sustancia correspondientemente a su propósito de uso. Por ejemplo, los envases de alimentos y envases no de alimentos, que están compuestos del mismo material, deberían separarse entre sí en clases puras, dado que para plásticos en envases de alimentos se requiere una mayor calidad. Un reto adicional consiste en la separación de envases con una construcción de múltiples capas de envases de solo una capa de plástico. Además existe el deseo de clasificar objetos sustancialmente iguales de diferentes fabricantes según el fabricante, dado que los fabricantes pueden tener un interés de recuperar el material puesto en circulación por ellos mismos y reciclarlo. Resumiendo, existe una gran necesidad de separar el enorme gran número de clases de objetos y de materiales en fracciones de clases puras.

40 En instalaciones de clasificación según el estado de la técnica, mediante la utilización de diversos procedimientos (por ejemplo cribado de tambor, clasificación por aire, separación balística, deposición magnética, deposición por corriente parásita y detección por NIR (infrarrojo cercano), se consigue separar las fracciones de materiales de trabajo aluminio, hojalata, papel/cartulina/cartón (PPK) y plástico. Además, los plásticos pueden separarse en los polímeros principales HDPE (polietileno de alta densidad), LDPE (polietileno de baja densidad), PP (polipropileno), PS (poliestireno), PET (poli(tereftalato de etileno)) y PVC (poli(cloruro de vinilo)). Sin embargo, una clasificación extensa correspondientemente a las requisitos expuestos anteriormente no es posible.

45 El documento US 2015/0219557 A da a conocer un procedimiento para una clasificación por material de un objeto. Se recurre a parámetros para la clasificación. A los parámetros pertenecen una selección para la selección de una cantidad parcial de ángulos para la clasificación, una selección para la selección de una cantidad parcial de bandas espectrales para la clasificación, una selección para el registro de características de textura y una selección para el cálculo de características a nivel de imagen. El objeto se ilumina y mediante los parámetros se calcula un vector de características. El material, a partir del que está fabricado el objeto, se clasifica mediante el vector de características.

50 Por tanto, el objetivo de la invención es perfeccionar un procedimiento de clasificación del tipo descrito al principio, de tal manera que permita una clasificación extensa mediante criterios adicionales.

55 Este objetivo se alcanza mediante un procedimiento de clasificación con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren en cada caso a formas de realización ventajosas de la invención.

60 Por consiguiente, en un procedimiento de clasificación está previsto que presente las etapas de:

- a. proporcionar, opcionalmente, un gran número de objetos;
- b. aislar los objetos;
- 65 c. analizar los objetos aislados, registrándose para los objetos en cada caso al menos una propiedad de material;

d. comparar la(s) propiedad(es) de material registrada(s) con propiedades de material de referencia depositadas en una base de datos, a las que está asociada en cada caso una dirección de destino y registrar una asociación de fracción de los objetos; y

5 e. clasificar los objetos aislados correspondientemente a su propiedad de material registrada a través de una dirección de destino asociada a las propiedades de material de referencia en la base de datos;

10 caracterizado porque el análisis, la comparación y la clasificación de los objetos aislados tiene lugar múltiples veces, registrándose en una primera etapa de análisis al menos una primera propiedad de material y en al menos una etapa de análisis adicional al menos una más de las propiedades de material, asignándose tras la primera etapa de análisis y una primera etapa de comparación una primera parte de la dirección de destino y tras la al menos una etapa de análisis adicional y la al menos una etapa de comparación adicional al menos una parte adicional de la dirección de destino, y suministrándose el objeto tras pasar por todas las etapas de análisis y etapas de comparación así como tras la asignación de todas las partes de la dirección de destino a la dirección de destino.

15 El análisis puede presentar el registro de una propiedad de material aplicada al objeto y/o introducida en el objeto, por ejemplo el registro de un código de fluorescencia y/o de una marca de agua y/o de un código de barras y/o de un código QR y/o de un símbolo y/o de un número de artículo y/o el registro de una propiedad de material nativa del objeto, por ejemplo de una composición química del material del objeto y/o de un color y/o de una forma del objeto.

20 Así, por ejemplo, el espectro de luminiscencia que puede analizarse espectroscópicamente de un objeto puede presentar una característica unívoca, que posibilita, por ejemplo mediante la asociación de una dirección de destino depositada en una base de datos, suministrar el objeto a un destino de clasificación unívoco, por ejemplo para ponerlo de nuevo a disposición del fabricante del objeto en cuestión con propósitos de reciclado. Una individualización del espectro emitido que puede analizarse espectroscópicamente puede tener lugar mediante la aplicación o el mezclado de un marcador luminiscente, tal como se describe por ejemplo en el documento EP 2 828 053 B1, para aumentar adicionalmente la capacidad de diferenciación de objetos individuales dentro del gran número de objetos proporcionados a granel.

25 El análisis puede presentar el análisis espectroscópico, en el que el marcador de luminiscencia de uno de los objetos aislados se excita electromagnéticamente, para analizar su espectro emitido de nuevo. A ese respecto, el marcador puede presentar al menos un material, que tras la excitación emite con al menos una longitud de onda de emisión o con una pluralidad de longitudes de onda de emisión. Además de diferentes marcadores de luminiscencia pueden emplearse también mezclas de diferentes marcadores de luminiscencia, pudiendo contener las mezclas diferentes relaciones de cantidad de los materiales de luminiscencia individuales, de modo que a través de la distribución de intensidad del espectro emitido se cree una característica de diferenciación adicional que puede evaluarse desde el punto de vista de la técnica de medición.

30 El análisis puede presentar la excitación electromagnética de un marcador luminiscente, pudiendo presentar un material del marcador un material luminiscente, por ejemplo un material fluorescente y/o un material fosforescente y/o un convertidor ascendente y/o un convertidor descendente.

35 El análisis puede presentar la espectroscopía de al menos un material luminiscente de los objetos aislados, por ejemplo sobre un transportador.

40 La clasificación de los objetos aislados puede presentar el direccionamiento de un medio portante del transportador, al que está asociado exactamente uno de los objetos aislados, con lo que el objeto aislado se suministra a la dirección de destino.

45 El direccionamiento puede presentar el control de un gran número de medios portantes que pueden controlarse independientemente entre sí de un transportador. El transportador puede ser por ejemplo un clasificador de cintas cruzadas con un gran número de cintas transportadoras encadenadas y que pueden controlarse independientemente entre sí o un clasificador de trampillas con un gran número de trampillas que pueden controlarse independientemente entre sí.

50 El análisis puede presentar el registro de una propiedad aplicada al objeto o introducida en el objeto, por ejemplo el registro de un código de fluorescencia, de una marca de agua, de un código de barras, de un código QR, de un símbolo y/o de un número de artículo. Alternativamente, el análisis espectroscópico puede presentar el registro de una propiedad nativa del objeto, por ejemplo de una composición química del material del objeto y/o de una forma del objeto.

55 Tras la comparación y antes de la clasificación puede asignarse a un medio portante del transportador, al que está asociado exactamente uno de los objetos aislados, la dirección de destino vinculada a través de la propiedad de material registrada del objeto aislado en el medio portante y la propiedad de material de referencia.

60 En el caso de que durante la comparación de la propiedad de material registrada con las propiedades de material de

referencia depositadas en la base de datos no se encuentre ninguna propiedad de material de referencia, que sea idéntica a la propiedad de material registrada, durante la clasificación del objeto en cuestión puede asignarse al objeto una dirección estándar o suministrarse el objeto en cuestión una vez más al aislamiento y con ello una vez más al análisis.

5 El análisis puede presentar el análisis de al menos un marcador de luminiscencia dispuesto sobre el objeto o en el objeto o de varios marcadores que se diferencian en al menos una propiedad de luminiscencia registrable, pudiendo diferenciarse entre sí los varios marcadores, por ejemplo de una mezcla de marcadores, también en cuanto a su relación de cantidad entre sí.

10 A al menos uno de los objetos proporcionados puede haberse aplicado una tinta que presenta un código de fluorescencia. La tinta puede ser por ejemplo tinta blanca, por ejemplo en una zona parcial de una impresión de una etiqueta o de una lámina retráctil del objeto. La tinta puede proporcionarse también en forma de una impresión directa del objeto, por ejemplo cuando el objeto es un envase.

15 A al menos uno de los objetos proporcionados puede haberse aplicado antes de la provisión un adhesivo de etiquetas que presenta un código de fluorescencia o un barniz de etiquetas que presenta un código de fluorescencia.

20 Antes de la provisión puede aplicarse una etiqueta o una lámina retráctil al objeto, que presenta en su material básico un código de fluorescencia.

Antes de la provisión, el objeto puede producirse a partir de un material básico, por ejemplo a partir de un material de plástico, que presenta una mezcla de materiales que presenta un código de fluorescencia.

25 El análisis puede presentar la determinación de una intensidad para una o para varias longitudes de onda de emisión del espectro emitido y/o la determinación de la intensidad para uno o para varios intervalos de longitudes de onda de emisión del espectro y/o la determinación de una relación de intensidad entre varias longitudes de onda de emisión o varios intervalos de longitudes de onda de emisión del espectro y/o la determinación de la intensidad de un espectro de emisión y/o de un comportamiento de emisión dinámico.

30 El análisis puede presentar la conducción secuencial de los objetos aislados a través de un módulo de detección en forma de túnel o en forma de tubo, en cuya pared interna está dispuesto al menos un sensor para el registro del espectro emitido.

35 La conducción puede presentar la conducción accionada por la gravedad de los objetos aislados a través del módulo de detección en forma de tubo o en forma de túnel. Para ello, el módulo de detección en forma de tubo o en forma de túnel puede estar orientado con su eje de simetría, a lo largo del que es permeable, en la dirección vertical o sustancialmente en la dirección vertical.

40 El análisis de los objetos aislados puede presentar el análisis con varios módulos de detección independientes entre sí. A ese respecto puede estar previsto que los objetos analizados de cada módulo de detección se suministren a un clasificador independiente. El clasificador puede ser por ejemplo un clasificador de cintas cruzadas, un clasificador de trampillas o similar. A ese respecto puede estar previsto que los clasificadores carguen correspondientemente a la dirección de destino la misma pluralidad de dispositivos de transporte, de modo que los objetos puedan suministrarse directamente desde los dispositivos de transporte en cada caso a una de las direcciones de destino.

45 El análisis, la comparación y la clasificación de los objetos aislados tiene lugar múltiples veces, en particular in varias subetapas sucesivas. A ese respecto, en una primera etapa de análisis puede registrarse al menos un primer espectro emitido y en al menos una etapa de análisis adicional al menos un espectro emitido adicional. Tras la primera etapa de análisis y una primera etapa de comparación puede asignarse una primera parte de la dirección de destino y tras la al menos una etapa de análisis adicional y la al menos una etapa de comparación adicional puede asignarse al menos una parte adicional de la dirección de destino. A ese respecto puede estar previsto que el objeto tras pasar por todas las etapas de análisis y todas las etapas de comparación así como tras la asignación de todas las partes de la dirección de destino se suministre a la dirección de destino.

50 El análisis, la comparación y la clasificación de los objetos aislados tiene lugar múltiples veces, registrándose en una primera etapa de análisis al menos una primera propiedad de material de uno de los objetos aislados y asignándose tras la comparación una primera parte de la dirección de destino. A ese respecto, el objeto aislado puede suministrarse tras la asignación a través de un sistema de transporte a la dirección de destino y/o suministrar a al menos un módulo de detección adicional para una etapa de análisis adicional de al menos una propiedad de material adicional distinta de la primera y tras la comparación asignarse una parte adicional de la dirección de destino. Finalmente, tras la asignación de todas las partes de la dirección de destino puede suministrarse el objeto a la dirección de destino.

55 Las propiedades de material de los objetos aislados analizadas según la invención pueden proporcionarse como marcadores en forma de códigos de fluorescencia. Para proporcionar códigos de fluorescencia correspondientes se indican a continuación ejemplos de realización:

Ejemplo de realización 1

5 Para la producción de diferentes códigos de fluorescencia se mezclan entre sí tres materiales de luminiscencia. Los materiales de luminiscencia presentan la misma longitud de onda de excitación, pero presentan diferentes longitudes de onda de emisión, emitiendo el marcador 1 a la longitud de onda λ_1 , el marcador 2 a la longitud de onda λ_2 y el marcador 3 a la longitud de onda λ_3 . Los porcentajes de masa de los materiales individuales en la mezcla total ascienden en este ejemplo al 0 %, al 25 %, al 50 %, al 75 % o al 100 %. Esto da como resultado 15 códigos de fluorescencia:

10

Código de fluorescencia	Porcentajes de masa			Longitud de onda de emisión			Relación de intensidad Marcador 1:Marcador 2:Marcador 3
	Marcador 1	Marcador 2	Marcador 3	λ_1	λ_2	λ_3	
C1	100 %	0 %	0 %	+			1:0:0
C2	75 %	25 %	0 %	+	+		3:1:0
C3	50 %	50 %	0 %	+	+		1:1:0
C4	25 %	75 %	0 %	+	+		1:3:0
C5	0 %	100 %	0 %		+		0:1:0
C6	75 %	0 %	25 %	+		+	3:0:1
C7	50 %	25 %	25 %	+	+	+	2:1:1
C8	25 %	50 %	25 %	+	+	+	1:2:1
C9	0 %	75 %	25 %		+	+	0:3:1
C10	50 %	0 %	50 %	+		+	1:0:1
C11	25 %	25 %	50 %	+	+	+	1:1:2
C12	0 %	50 %	50 %		+	+	0:1:1
C13	25 %	0 %	75 %	+		+	1:0:3
C14	0 %	25 %	75 %		+	+	0:1:3
C15	0 %	0 %	100 %			+	0:0:1

Los códigos de fluorescencia se diferencian con respecto a las longitudes de onda de emisión emitidas y la intensidad de luminiscencia a las longitudes de onda de emisión.

15 Las diferentes intensidades de luminiscencia conducen a diferentes relaciones de intensidad entre las longitudes de onda de emisión.

Ejemplo de realización 2

20 Las botellas de PET y las láminas retráctiles de PET-G deben clasificarse en recipientes separados. Las botellas no contienen ningún código de fluorescencia, las láminas retráctiles contienen el código de fluorescencia "C8". Los objetos se aíslan y se analizan mediante un módulo de detección por medio de espectroscopía NIR y espectroscopía de fluorescencia. Por medio de espectroscopía NIR se registra para las botellas y las láminas retráctiles la propiedad de material "PET". Por medio de espectroscopía de fluorescencia se registra solo para las láminas retráctiles la propiedad de material "contiene el código de fluorescencia C8". En una base de datos está depositada para materiales con la propiedad de material "PET" la dirección de destino "recipiente A" y para materiales con las propiedades de material combinadas "PET y código de fluorescencia C8" la dirección de destino "recipiente B". Tras el análisis de una botella de PET con registro de la propiedad de material "PET" se deposita la botella de PET sobre un medio portante propio de un clasificador de trampillas. Mediante la comparación de la propiedad de material registrada "PET" con la base de datos se asigna a este medio portante la dirección de destino "recipiente A". El medio portante se transporta hasta el recipiente A y se vacía en el mismo. Tras el análisis de una lámina retráctil con registro de las propiedades de material "PET y código de fluorescencia C8" se deposita la lámina retráctil sobre un medio portante propio de un clasificador de trampillas. Mediante la comparación de la propiedad de material registrada "PET y código de fluorescencia C8" con la base de datos se asigna a este medio portante la dirección de destino "recipiente B". El medio portante se transporta hasta el recipiente B y se vacía en el mismo.

Ejemplo de realización 3

40 Tres clases de envases de material básico idéntico se utilizan en diferentes campos económicos. La clase 1 sirve para el envasado de alimentos. La clase 2 sirve para el envasado de productos de limpieza. La clase 3 sirve para el envasado de medios refrigerantes. Los envases de todas las clases deben separarse entre sí. La clase 1 contiene una etiqueta con código de fluorescencia C2 en la tinta de la etiqueta. La clase 2 contiene una etiqueta con código de fluorescencia C14 en el barniz de etiquetas. La clase 3 contiene el código de fluorescencia C10 en la tinta de una impresión impresa directamente sobre el envase. Los objetos se aíslan y se analizan mediante un módulo de detección por medio de fotodiodos específicos para longitudes de onda.

Tras el análisis de los objetos aislados estos se depositan individualmente en cada caso sobre un medio portante propio de un clasificador de trampillas. Mediante la comparación de los códigos de fluorescencia registrados de los objetos con los códigos de fluorescencia depositados en la base de datos y las direcciones de destino vinculadas con los mismos, se asigna a los medios portantes la dirección de destino correspondiente. Los medios portantes se transportan hasta los respectivos recipientes y se vacían en los mismos.

Ejemplo de realización 4

Las botellas de PE de 8 fabricantes deben separarse en clases puras. Las botellas de PE de los fabricantes 1 y 2 portan etiquetas con los códigos de fluorescencia específicos de fabricante C1 y C2. La botella de PE del fabricante 3 contiene un código de fluorescencia específico de fabricante C3 en el material básico de la botella. La botella de PE del fabricante 4 porta una etiqueta con un código QR, la botella de PE del fabricante 5 porta una etiqueta con un símbolo característico, la botella de PE del fabricante 6 porta una etiqueta con una marca de agua, la botella de PE del fabricante 7 porta una etiqueta con un código legible mediante análisis de fluorescencia de rayos X (RFA). Las botellas de PE de los fabricantes 1-7 presentan la misma forma, el fabricante 8 usa una botella de PE con una forma característica. Además de dichas botellas de PE se encuentran botellas de PE adicionales de fabricantes desconocidos sin las características mencionadas anteriormente y objetos de PP o metal.

Los objetos se aíslan y se analizan mediante un módulo de detección por medio de espectroscopía de fluorescencia, equipos para el reconocimiento óptico de imágenes, espectroscopía de fluorescencia de rayos X, espectroscopía NIR y detectores de metales. Por medio de espectroscopía de fluorescencia se registran las propiedades de material "contiene el código de fluorescencia C1/C2/C3". Por medio del reconocimiento óptico de imágenes se registran las propiedades de material "contiene el código QR del fabricante 4", "contiene el símbolo del fabricante 5", "contiene la marca de agua del fabricante 6" y "la botella de PE presenta la forma característica del fabricante 8". Por medio de análisis de fluorescencia de rayos X se registra la propiedad de material "contiene el código RFA del fabricante 7". Por medio de espectroscopía NIR se registran para los objetos las propiedades de material "PE" y "PP". Por medio de detección de metales se registra para los objetos la propiedad de material "contiene metal". En una base de datos están depositadas para las propiedades de material las siguientes direcciones de destino:

Propiedad de material									Dirección de destino		
Código de fluorescencia			QR del fabricante	Símbolo del fabricante	Marca de agua del fabricante	Código RF del fabricante	Forma de botella del fabricante	PE		PP	Metal
C1	C2	C3	4	5	6	7	8				
+								+			H1
	+							+			H2
		+						+			H3
			+					+			H4
				+				+			H5
					+			+			H6
						+		+			H7
							+	+			H8
									+		PP
								+			PE
										+	ME
											O

Tras el análisis de los objetos aislados estos se depositan individualmente en cada caso sobre un medio portante propio de un clasificador de trampillas. Mediante la comparación de las propiedades de material registradas de los objetos con la base de datos se asigna a los medios portantes la dirección de destino correspondiente. Los medios portantes se transportan hasta los respectivos recipientes y se vacían en los mismos. De esta manera se transportan las botellas de PE de los fabricantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 en cada caso hasta los recipientes H1, H2, H3, H4, H5, H6 y H8. Las botellas de PE para las que se registró únicamente la propiedad de material "PE" llegan al recipiente PE. Los objetos de PP se transportan hasta el recipiente PP. Los objetos para los que no se ha registrado ninguna propiedad de material que esté depositada en la base de datos se transportan hasta el recipiente 0.

Detalles adicionales de la invención se explican mediante las figuras a continuación. A ese respecto muestra:

la figura 1, un procedimiento de clasificación según el estado de la técnica;

la figura 2, una primera forma de realización de un procedimiento de clasificación según la invención;

la figura 3, una forma de realización a modo de ejemplo de la asignación de una dirección de destino a un objeto;

la figura 4, una forma de realización adicional de un procedimiento de clasificación según la invención;

la figura 5, todavía una forma de realización adicional de un procedimiento de clasificación según la invención;

la figura 6, todavía una forma de realización adicional de un procedimiento de clasificación según la invención;

la figura 7, una forma de realización a modo de ejemplo para desechar objetos no reconocidos; y

la figura 8, un procedimiento para el retorno de objetos no reconocidos.

La figura 1 ilustra un procedimiento de clasificación según el estado de la técnica. Estos procedimientos se caracterizan en particular porque la identificación y la clasificación de los objetos, por ejemplo mediante fracciones de material, tiene lugar secuencialmente, pudiendo identificarse y desecharse en cada etapa de clasificación únicamente una fracción individual. A ese respecto, la identificación se basa en propiedades de material de los objetos. Esto tiene como consecuencia que solo pueden diferenciarse pocas especificaciones, por ejemplo puede diferenciarse únicamente mediante los polímeros principales polietileno, polipropileno, poliestireno, poli(tereftalato de etileno), poli(cloruro de vinilo) etc. Los procedimientos de clasificación conocidos son en este sentido ineficientes, en particular en cuanto a la capacidad de diferenciación proporcionada, que va más allá de la diferenciación de los materiales mencionados previamente.

Por tanto, la figura 2 propone en una forma de realización a modo de ejemplo un procedimiento, en el que los objetos en los que se basa la clasificación presentan al menos parcialmente un código luminiscente aplicado, introducido o mezclado, por ejemplo un código de fluorescencia. Los objetos pueden proporcionarse por ejemplo a granel, de modo que estos se aislen en primera lugar en una primera etapa para la optimización de un resultado de análisis. Los objetos aislados se someten entonces a un análisis del código de fluorescencia, sometiéndose el resultado de análisis a una comparación con códigos de fluorescencia de referencia, que están depositados en una base de datos, estando asociados en la base de datos los códigos de fluorescencia de referencia a direcciones de destino. En el caso de las direcciones de destino puede tratarse de diferentes recipientes de almacenamiento, en los que deben clasificarse solo determinadas fracciones de material, por ejemplo solo determinadas clases de plástico o solo determinados objetos de determinados fabricantes. Por consiguiente, mediante la comparación entre el resultado de análisis y los códigos de fluorescencia de referencia se registra la pertenencia a una fracción de los objetos analizados.

Tras la comparación puede asignarse en consecuencia la dirección de destino al objeto analizado o a un medio portante de un transportador, por ejemplo de un recipiente de transporte de un clasificador de trampillas, a un segmento de un clasificador de cintas cruzadas o similar. Por consiguiente, los objetos aislados sobre el clasificador pueden estar situados por ejemplo sobre un transportador de distribución con medios portantes segmentados, con lo que se posibilita transportar los objetos individuales con la dirección de destino asignada hasta la dirección de destino asignada, por ejemplo hasta un recipiente de almacenamiento para determinadas clases de plástico de un determinado fabricante o hasta un destinatario específico de otro modo.

Por consiguiente, a diferencia del estado de la técnica, la identificación y clasificación de los objetos tiene lugar correspondientemente a un código de marcadores de luminiscencia sobre o en los objetos. La identificación y clasificación de la fracción de material no tiene lugar secuencialmente, sino en una única etapa. La identificación ya no se basa en el material principal de los objetos solo, por ejemplo PET. Más bien puede diferenciarse adicional o exclusivamente, basándose por ejemplo códigos de marcadores de luminiscencia, cualquier especificación. Esto posibilita por ejemplo también la clasificación según el fabricante, según la marca, el campo de aplicación o cualquier otro criterio, que esté vinculado a través de los marcadores de luminiscencia con el objeto. Por consiguiente, el procedimiento descrito posibilita una clasificación de objetos en diferentes fracciones con especificaciones delimitadas fuertemente y con ello garantiza la pertenencia a la fracción de los objetos clasificados a las fracciones individuales.

La introducción o aplicación de un código de fluorescencia puede contener la aplicación de un marcador luminiscente. El marcador de luminiscencia a su vez puede presentar un material luminiscente, por ejemplo un material fluorescente y/o un material fosforescente y/o un convertidor ascendente y/o un convertidor descendente y/o al menos un material, que tras la excitación de una longitud de onda de excitación vuelva a emitir.

Por un material luminiscente se entiende un material, que emite tras el aporte de energía de radiación electromagnética. A ese respecto se prefiere que el aporte de energía tenga lugar a través de fotones, por consiguiente que la luminiscencia observada sea fotoluminiscencia. La fotoluminiscencia puede aparecer en UV y/o VIS y/o IR. Los convertidores ascendentes son sustancias luminiscentes, que tras la excitación emiten fotones, cuya longitud de onda es más corta que la longitud de onda de los fotones de excitación. Los convertidores descendentes son sustancias luminiscentes, que tras la excitación emiten fotones, cuya longitud de onda es más larga que la longitud de onda de los fotones de excitación.

Según el tipo de capacidad de diferenciación deseada puede usarse un marcador de luminiscencia o pueden usarse varios marcadores de luminiscencia, que se diferencian entre sí en al menos una propiedad. Varios marcadores diferentes pueden proporcionarse por ejemplo en forma de una mezcla de marcadores con diferente cantidad de uno o de varios marcadores. Una mezcla de marcadores puede estar definida también por las relaciones de cantidad entre

varios marcadores.

El código de fluorescencia o el marcador de luminiscencia puede estar mezclado con una tinta, por ejemplo en tinta blanca. La tinta puede proporcionarse por ejemplo en una zona parcial de la impresión, que un objeto presenta de por sí. Alternativa o adicionalmente, la tinta puede proporcionarse para la impresión de una etiqueta, de una lámina retráctil o similar del objeto. Además, la tinta puede usarse para la impresión directa por ejemplo de un envase. Alternativa o adicionalmente, el código de fluorescencia o el marcador de luminiscencia puede proporcionarse en un adhesivo de etiquetas, en un barniz para una etiqueta o un material de envasado, en un material básico de una etiqueta o lámina retráctil, o en el material básico del objeto, por ejemplo en un plástico de una botella de plástico.

Para el aislamiento de la disposición suministrada a granel de objetos puede proporcionarse cualquier dispositivo para el aislamiento de los objetos. Este puede presentar por ejemplo un pluralidad de cintas transportadoras conectadas en serie de velocidad de transporte creciente, deflectores, un equipo de agitación, un sistema de robot, una estación de introducción con carga manual o similar. A ese respecto, el aislamiento puede perseguir el propósito de situar los objetos dispuestos en serie en el sentido de avance de un medio de transporte. El transporte adicional de los objetos puede tener lugar con ayuda de un transportador de distribución con medios portantes segmentados, pero también con ayuda de un transportador de distribución con medios portantes continuos.

Antes del aislamiento, los objetos pueden suministrarse a máquina desde un almacén de acumulación al procedimiento de clasificación. Alternativamente, los objetos pueden suministrarse también mediante carga manual. A este respecto, si los objetos individuales se suministran sucesivamente se consigue al mismo tiempo un aislamiento de los objetos.

Un transportador de distribución con medios portantes segmentados es una instalación de transporte, en la que cada objeto transportado se encuentra en un sitio definido, por ejemplo en un punto de alojamiento en forma de cubeta. En los transportadores de distribución con medios portantes continuos, los objetos no se encuentran en sitios definidos.

El aislamiento ofrece varias ventajas. Por un lado, durante el análisis de las propiedades de material se estudia solo un objeto. Por tanto pueden obtenerse resultados de análisis específicos para el objeto. Sin el aislamiento podría haber varios objetos con diferentes propiedades de material al mismo tiempo en el módulo de detección, lo que conduciría a resultados de análisis mixtos. Además, el aislamiento posibilita una deposición de objetos individuales sobre en cada caso un medio portante segmentado y con ello el transporte dirigido de objetos individuales a puntos de destino definidos.

Después de que los objetos hayan atravesados los dispositivos para el aislamiento, puede controlarse la existencia de objetos aislados. Esto puede tener lugar por medio de reconocimiento óptico de imágenes. En el caso de la detección de varios objetos y con ello de un aislamiento incorrecto puede inducirse una pausa del proceso de análisis. El grupo de objetos no aislados atraviesa el módulo de detección entonces sin análisis y puede desecharse a continuación como no analizable o suministrarse de nuevo a la etapa de aislamiento.

El análisis del código de fluorescencia o de los marcadores de luminiscencia puede tener lugar con métodos conocidos de espectroscopía, debiendo entenderse por los mismos en el marco de esta solicitud todos los métodos y dispositivos que son adecuados para analizar un espectro de emisión total, un espectro de emisión parcial, intervalos de longitudes de onda, longitudes de onda de emisión individuales o un comportamiento de emisión dinámico.

El análisis del código de fluorescencia o de los marcadores de luminiscencia puede presentar el análisis de la intensidad para una o para varias longitudes de onda de emisión del código de fluorescencia y/o el análisis de la intensidad para uno o varios intervalos de longitudes de onda de emisión del código de fluorescencia y/o el análisis de las relaciones de intensidad entre longitudes de onda de emisión o intervalos de longitudes de onda de emisión y/o el análisis de un espectro de emisión y/o el análisis de un comportamiento de emisión dinámico. A continuación de esto puede tener lugar, mediante la comparación de un resultado de análisis con códigos de fluorescencia depositados en una base de datos, una asignación de una dirección de destino al objeto analizado.

Por el comportamiento de emisión dinámico se entiende el comportamiento de emisión de luminiscencia a lo largo del tiempo. Para el análisis, tras el final de la excitación de luminiscencia puede registrarse la emisión de la luminiscencia en un periodo de tiempo fijado desde el punto de vista de la técnica de medición. Tras la excitación puede determinarse múltiples veces la intensidad de luminiscencia para una longitud de onda de emisión o un intervalo de longitudes de onda tras intervalos de tiempo fijados. A partir de las intensidades absolutas obtenidas pueden formarse evoluciones de intensidad a lo largo del tiempo. Esto puede realizarse también para varias longitudes de onda de emisión o intervalos de longitudes de onda. Igualmente pueden formarse relaciones de intensidad entre diferentes longitudes de onda de emisión o intervalos de longitudes de onda de emisión. También se prefiere que se determine la constante de decaimiento para una o varias longitudes de onda de emisión o intervalos de longitudes de onda. Por constante de decaimiento se entiende el periodo de tiempo, en la que la intensidad de partida de la emisión disminuye hasta 1/e veces.

Para la excitación de la luminiscencia pueden emplearse fuentes de banda ancha y/o estrecha tales como por ejemplo láseres, diodos láser, diodos emisores de luz (LED), lámparas de xenón, lámparas halógenas individualmente o en

combinación. Las fuentes de excitación pueden activarse individualmente o activarse al mismo tiempo o secuencialmente en diferentes combinaciones. En los equipos de excitación pueden utilizarse filtros ópticos tales como filtros de paso largo/de paso corto/de paso banda. Además puede estar prevista una variación de la anchura de apertura de las fuentes de excitación, para modular el tamaño de una zona de excitación, a través de la que se transporta material que debe identificarse. La zona de excitación puede modularse también al disponerse varias fuentes de excitación secuencialmente una detrás de otra y variarse el número de las fuentes de excitación activadas en esta disposición.

La figura 3 muestra una forma de realización a modo de ejemplo de un procedimiento según la invención, partiéndose ya en la forma de realización de que los objetos se han aislado previamente. Los objetos presentan en cada caso un código de fluorescencia A, B, C, que puede analizarse espectroscópicamente con ayuda de un módulo de detección. El resultado de análisis se usa en una etapa de comparación para, accediendo a una base de datos, consultar una dirección de destino asociada al código de fluorescencia registrado de la base de datos, que se asigna al objeto en consecuencia de la comparación. Por consiguiente, mediante la etapa de comparación se registra la pertenencia a una fracción de los objetos analizados. La asociación de la dirección de destino al objeto puede tener lugar en el sentido de que la asociación está asignada a un medio portante que puede controlarse individualmente, sobre el que se transportan los objetos. Los medios portantes pueden controlarse individualmente, por ejemplo a modo de un clasificador de cintas cruzadas o a modo de un clasificador de trampillas, con lo que se hace posible/se posibilita un suministro del objeto a la dirección de destino asignada al mismo o a su medio portante, por ejemplo a un recipiente de almacenamiento para la deposición en clases puras y/o en fabricantes puros de objetos clasificados.

Además del análisis de códigos luminiscentes puede recurrirse también a la evaluación de otras propiedades de material, incluyendo identificaciones de los objetos para la diferenciación de los objetos. Por una propiedad de material debe entenderse en el marco de esta invención cualquier propiedad, que pueda usarse para la diferenciación de fracciones de objetos y de material y la asociación de objetos y materiales a estas fracciones. La diferenciación puede presentar para ello por ejemplo el análisis de identificaciones sobre o en los objetos tales como números de artículo, símbolos, logotipos, marcas gráficas, códigos de barras, códigos QR, marcas de agua, códigos RFA y similares. Por lo demás puede seguir una evaluación de la forma del objeto. Además puede tener lugar un análisis de propiedades de material en el sentido más estricto, por ejemplo el análisis del color o de una composición química de los objetos.

Por marcas de agua deben entenderse codificaciones inapreciables para el ojo humano, que se aplican sobre la superficie de objetos, por ejemplo envases. El registro de las marcas de agua tiene lugar con sistemas de cámaras.

Por un código RFA debe entenderse un código, que puede detectarse por medio de análisis de fluorescencia de rayos X (RFA). El código RFA puede formarse por ejemplo mediante cantidades definidas de uno o varios elementos químicos. Tal como el código de fluorescencia, también el código RFA puede estar mezclado por ejemplo con una tinta o en un adhesivo de etiquetas, en un barniz para una etiqueta o un material de envasado, en un material básico de una etiqueta o lámina retráctil, o en el material básico del objeto, por ejemplo en un plástico de una botella de plástico.

Las tecnologías de detección usadas pueden presentar un conjunto de sensores para el análisis de luminiscencia, un conjunto de sensores ópticos, por ejemplo sistemas de cámaras, una espectrometría VIS, una espectrometría de infrarrojo cercano (NIR), un conjunto de sensores de rayos X (por ejemplo, RFA), espectroscopía de plasma inducida por láser (LIPS), un conjunto de sensores de metal y similares. Para el análisis de luminiscencia pueden utilizarse por ejemplo diferentes detectores tales como cámaras de blanco y negro, cámaras de color, fotomultiplicadores, espectrómetros, células fotoeléctricas, fotodiodos, transistores fotoeléctricos solos o en combinación. Además pueden estar contenidos filtros ópticos tales como por ejemplo filtros de paso largo/de paso corto/de paso banda.

El resultado de análisis así obtenido puede usarse de la manera ya descrita anteriormente a su vez tras la comparación con datos de referencia en una base de datos y direcciones de destino asignadas a los mismos para registrar la pertenencia a una fracción del objeto analizado, asignar al objeto analizado su dirección de destino prevista y mediante la deposición individual de los objetos, por ejemplo sobre un transportador de distribución con medios portantes segmentados, suministrar los objetos a las direcciones de destino asignadas.

La determinación de la pertenencia a una fracción y la clasificación de un objeto para una dirección de destino se basa no solo en una propiedad de material analizada, sino también en una combinación de varias propiedades de material diferentes. En la base de datos están depositados datos de referencia para las combinaciones de propiedades de material individuales y vinculados con direcciones de destino. La combinación de propiedades de material registrada se compara con las combinaciones de propiedades de material de referencia depositadas en la base de datos. Si la combinación de propiedades de material registrada coincide con una combinación de propiedades de material de referencia, se asigna la dirección de destino asignada a la combinación de propiedades de material de referencia al objeto analizado. Por consiguiente, el objeto analizado puede suministrarse a la dirección de destino asignada, que puede por ejemplo un determinado almacén de acumulación.

Mediante el registro de muchas propiedades de material diferentes puede aumentarse el número de especificaciones que pueden diferenciarse.

La figura 4 muestra una forma de realización, que muestra el funcionamiento paralelo de dos módulos de detección α y β así como el transporte a tres direcciones de destino diferentes. Los dispositivos de transporte α y β entregan los objetos a los dispositivos de transporte 1, 2 y 3, que cargan las direcciones de destino almacén 1, almacén 2 y almacén 3. Los dispositivos de transporte α y β pueden ser por ejemplo clasificadores de trampillas y por consiguiente enviar objetos a diferentes direcciones de destino, mientras que los dispositivos de transporte 1, 2 y 3 solo controlan determinadas direcciones de destino. Esto conduce a un aumento de la productividad. La deposición individual de los objetos analizados en los módulos de detección α y β puede tener lugar en clasificadores conocidos, por ejemplo clasificadores de trampillas o similares. Por consiguiente puede estar previsto que el análisis de los objetos aislados presente el análisis con varios módulos de detección independientes entre sí, desde los que los objetos analizados por cada módulo de detección se suministren a un clasificador independiente. A ese respecto, los clasificadores pueden cargar correspondientemente a la dirección de destino la misma pluralidad de dispositivos de transporte y los dispositivos de transporte suministran los objetos en cada caso a una de las direcciones de destino.

Alternativamente, módulos de detección que se hacen funcionar en paralelo pueden depositar los objetos analizados por los mismos también solo sobre un clasificador común, por ejemplo clasificador de trampillas. Este clasificador suministra los objetos directamente a las direcciones de destino o carga varios dispositivos de transporte, que suministran los objetos a en cada caso una dirección de destino. En este caso tiene que controlarse qué medio portante del clasificador todavía no está ocupado con un objeto, dado que los módulos de detección solo pueden depositar objetos analizados en medios portantes no ocupados. En el caso de una ocupación doble de un medio portante con diferentes objetos de diferentes módulos de detección, la asociación y el transporte de los objetos a una dirección de destino definida estarían sujetos a errores. El control de la ocupación de los medios portantes puede tener lugar por medio de reconocimiento óptico de imágenes o barreras de luz. En el caso de la detección de un medio portante libre, el siguiente módulo de detección puede liberarse y el objeto analizado depositarse sobre el medio portante libre. En el caso de la detección de un medio portante ocupado, el siguiente módulo de detección puede desactivarse y el objeto analizado retenerse hasta que esté disponible un medio portante libre.

Los módulos de detección pueden presentar un tubo de guiado con posición sustancialmente erguida, es decir dirección de paso vertical. Los objetos pueden moverse dentro del tubo de guiado sustancialmente de manera accionada por la gravedad a través del módulo de detección. El conjunto de sensores para el análisis de las propiedades de objeto pueden estar dispuestos en forma anular en el tubo de guiado.

Alternativa o adicionalmente puede estar previsto que los objetos que deben analizarse se transporten activamente dentro de los módulos de detección, por ejemplo con ayuda de una cinta transportadora. Los dispositivos de detección de los módulos de detección para el análisis de las propiedades de objeto pueden situarse por encima y/o por debajo del equipo de transporte. Alternativamente, los dispositivos de detección para el análisis de las propiedades de objeto pueden estar situados por encima y/o por debajo de una expulsión de objetos. Por ejemplo, los objetos dentro del módulo de detección pueden entregarse desde un dispositivo de transporte, por ejemplo cinta transportadora, a un segundo dispositivo de transporte, estando previsto en el punto de contacto de ambos dispositivos de transporte un hueco espacial. Este hueco se supera por los objetos al vuelo. Los dispositivos de detección para el análisis de las propiedades de objeto pueden situarse por encima y/o por debajo del hueco. Igualmente, el conjunto de sensores puede situarse también en forma de anillo alrededor de este hueco. De este modo pueden analizarse varios lados de los objetos.

La figura 5 muestra una forma de realización, en la que el análisis de los objetos aislados tiene lugar en módulos de detección separados. Por ejemplo, los módulos de detección pueden diferenciarse por el tipo del código evaluado o de la identificación o propiedad. Un primer módulo de detección puede estar previsto por ejemplo para el análisis de un código de fluorescencia del objeto. En consecuencia del código de fluorescencia registrado, de la manera ya descrita previamente puede tener lugar, recurriendo a una base de datos, una asignación de direcciones de destino. En al menos una de las siguientes etapas de detección con uno de los módulos de detección adicionales, en el presente caso de los módulos de detección 2 y 3, puede evaluarse una identificación adicional del objeto, por ejemplo con el módulo de detección 2 un código QR, una marca de agua o similar, pudiendo asignarse una dirección de destino adicional o una parte de dirección de destino adicional a su vez recurriendo a una base de datos al mismo objeto analizado. Esto puede repetirse tantas veces hasta que el objeto haya pasado por todos los módulos de detección y dado el caso se le hayan asignado a ese respecto varias direcciones de destino o direcciones parciales, que en suma den como resultado un destino final del objetivo analizado, al que puede suministrarse entonces el objeto analizado de la manera descrita.

La figura 6 muestra una modificación de la forma de realización mostrada in la figura 5 en el sentido de que los objetos, que tras pasar por uno de los módulos de detección 1 a 3 han experimentado una vez una asignación positiva de una dirección de destino, ya se expulsan del proceso, de modo que ya no tenga lugar el paso por los módulos de detección adicionales y el objeto en este sentido tras la asociación de dirección de destino de una vez ya esté asociado finalmente, es decir ya pueda suministrarse mediante la dirección de destino asignada a su dirección de destino prevista.

La figura 7 muestra una modificación adicional de las formas de realización mostradas en las figuras 5 y 6 en el sentido

de que en el caso de que durante el análisis de las características de objeto no sea posible un reconocimiento del objeto en sentido de que no sea posible ninguna asignación de dirección de destino mediante la comparación, el objeto en cuestión no se deseche como no reconocido o se deseche para el análisis extenso de propiedades de objeto adicionales. Esto puede presentar la asignación de una dirección de destino especial (dirección de destino estándar),
5 mediante la que el objeto especificado correspondientemente se transporte por ejemplo a una dirección de destino especial para objetos sin código de fluorescencia reconocible o para objetos con código de fluorescencia no asociable.

Los objetos no asociables pueden analizarse de manera extensa. Por ejemplo, los objetos pueden cribarse y clasificarse posteriormente de manera manual o someterse a análisis de laboratorio. En consecuencia, tales objetos
10 pueden clasificarse eventualmente todavía para una fracción de material. Alternativamente, tales objetos pueden suministrarse de nuevo al proceso, por ejemplo a la etapa de aislamiento.

La figura 8 muestra en una modificación de la forma de realización mostrada en las 5 a 7 el retorno automático de objetos no reconocidos, estando previsto que en el caso de un código no reconocido en el marco del análisis de comparación y la imposibilidad correspondiente de la asociación de una dirección de destino, el objeto en cuestión se
15 suministre de nuevo al proceso, por ejemplo a la etapa de aislamiento, de modo que el objeto no reconocido previamente atravesase de nuevo la etapa de análisis. Cuando el objeto recirculado se suministre de manera dirigida a los objetos ya aislados, puede contarse además el número de los pasos y definirse un criterio de interrupción, por ejemplo un número de pasos de análisis insatisfactorios, al que tras haberlo alcanzado el objeto que no ha podido
20 analizarse varias veces previamente se deseche como no analizable.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de clasificación, que presenta las etapas de:
 - a. proporcionar, opcionalmente, un gran número de objetos;
 - b. aislar los objetos;
 - c. analizar los objetos aislados, registrándose para los objetos en cada caso al menos una propiedad de material;
 - d. comparar la(s) propiedad(es) de material registrada(s) con propiedades de material de referencia depositadas en una base de datos, a las que está asociada en cada caso una dirección de destino y registrar una asociación de fracción de los objetos; y
 - e. clasificar los objetos aislados correspondientemente a su(s) propiedad(es) de material registrada(s) a través de una dirección de destino asociada a las propiedades de material de referencia en la base de datos;

caracterizado porque el análisis, la comparación y la clasificación de los objetos aislados tiene lugar múltiples veces, registrándose en una primera etapa de análisis al menos una primera propiedad de material y en al menos una etapa de análisis adicional al menos una más de las propiedades de material, asignándose tras la primera etapa de análisis y una primera etapa de comparación una primera parte de la dirección de destino y tras la al menos una etapa de análisis adicional y la al menos una etapa de comparación adicional al menos una parte adicional de la dirección de destino, y suministrándose el objeto tras pasar por todas las etapas de análisis y etapas de comparación así como tras la asignación de todas las partes de la dirección de destino a la dirección de destino.
2. Procedimiento de clasificación según la reivindicación 1, en el que el análisis presenta la excitación electromagnética de un marcador luminiscente exactamente de uno de los objetos aislados, presentando el marcador al menos un material, que tras la excitación emite con al menos una longitud de onda de emisión o una pluralidad de longitudes de onda de emisión.
3. Procedimiento de clasificación según la reivindicación 1, en el que el análisis presenta la excitación electromagnética de un marcador luminiscente, presentando un material del marcador un material luminiscente, por ejemplo un material fluorescente y/o un material fosforescente y/o un convertidor ascendente y/o un convertidor descendente.
4. Procedimiento de clasificación según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el análisis presenta la espectroscopia de al menos un material luminiscente de los objetos aislados.
5. Procedimiento de clasificación según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la clasificación de los objetos aislados presenta el direccionamiento de un medio portante de un transportador, al que está asociado exactamente uno de los objetos aislados, tras lo cual se suministra el objeto aislado a la dirección de destino.
6. Procedimiento de clasificación según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el direccionamiento presenta el control de uno de un gran número de medios portantes que pueden controlarse independientemente entre sí de un transportador.
7. Procedimiento de clasificación según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el análisis
 - a) presenta el registro de una propiedad de material aplicada al objeto o introducida en el objeto, por ejemplo el registro de un código de fluorescencia y/o de una marca de agua y/o de un código RFA y/o de un código de barras y/o de un código QR y/o de un símbolo y/o de un logotipo y/o de una marca gráfica y/o de un número de artículo; y/o
 - b) presenta el registro de una propiedad de material nativa del objeto, por ejemplo de una composición química del material del objeto y/o de un color y/o de una forma del objeto.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que tras la comparación y antes de la clasificación se asigna a un medio portante de un transportador, al que está asociado exactamente uno de los objetos aislados, la dirección de destino vinculada a través de la propiedad de material registrada del objeto aislado en el medio portante y la propiedad de material de referencia.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el caso de que durante la comparación de la propiedad de material con la propiedad de material de referencia depositada en la base de datos no se registre ninguna propiedad de material de referencia, que sea idéntica a la propiedad de

material comparada, durante la clasificación del objeto en cuestión se asigna al objeto una dirección estándar o el objeto en cuestión se proporciona para el nuevo aislamiento y análisis.

- 5 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el análisis presenta el análisis de al menos un marcador dispuesto sobre el objeto o en el objeto o de varios marcadores que se diferencian en al menos una propiedad de luminiscencia registrable, pudiendo diferenciarse entre sí varios marcadores de una mezcla de marcadores opcionalmente también en cuanto a su relación de cantidad entre sí.
- 10 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que a al menos uno de los objetos proporcionados antes de la provisión se le ha aplicado una tinta que presenta un código de fluorescencia, por ejemplo en tinta blanca, por ejemplo en una zona parcial de una impresión de una etiqueta o de una lámina retráctil del objeto o como impresión directa del objeto.
- 15 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que a al menos uno de los objetos proporcionados antes de la provisión se le ha aplicado un adhesivo de etiquetas que presenta un código de fluorescencia o un barniz de etiquetas que presenta un código de fluorescencia.
- 20 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que antes de la provisión se aplicó una etiqueta o una lámina retráctil al objeto, que presenta en su material básico un código de fluorescencia.
- 25 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que antes de la provisión se produce el objeto a partir de un material básico, por ejemplo a partir de un material de plástico, que presenta una mezcla de materiales que presenta un código de fluorescencia.
- 30 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el análisis presenta la determinación de una intensidad para una o para varias longitudes de onda de emisión de un espectro y/o la determinación de una intensidad para uno o para varios intervalos de longitudes de onda de emisión del espectro y/o la determinación de una relación de intensidad entre varias longitudes de onda de emisión o varios intervalos de longitudes de onda de emisión del espectro y/o la determinación de la intensidad de un espectro de emisión y/o de un comportamiento de emisión dinámico.
- 35 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el análisis presenta la conducción secuencial de los objetos aislados a través de un módulo de detección en forma de tubo o en forma de túnel, en cuya pared interna está dispuesto al menos un sensor para el registro de la propiedad de material, por ejemplo de un espectro emitido.
- 40 17. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que la conducción presenta la conducción accionada por la gravedad de los objetos aislados a través del módulo de detección en forma de túnel.
- 45 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el análisis de los objetos aislados presenta el análisis con varios módulos de detección independientes entre sí, de los que los objetos analizados de cada módulo de detección se suministran a un clasificador independiente, cargando los clasificadores correspondientemente a la dirección de destino la misma pluralidad de dispositivos de transporte, y suministrándose los objetos desde los dispositivos de transporte en cada caso a una de las direcciones de destino.
- 50 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el análisis, la comparación y la clasificación de los objetos aislados tiene lugar múltiples veces, registrándose en una primera etapa de análisis al menos una primera propiedad de material de uno de los objetos aislados y asignándose tras la comparación una primera parte de la dirección de destino, suministrándose el objeto aislado tras la asignación a través de un sistema de transporte a la dirección de destino y/o suministrándose a al menos un módulo de detección adicional para una etapa de análisis adicional de al menos una propiedad de material adicional distinta de la primera y asignándose tras la comparación una parte adicional de la dirección de destino, y suministrándose tras la asignación de todas las partes de la dirección de destino el objeto a la dirección de destino.
- 55

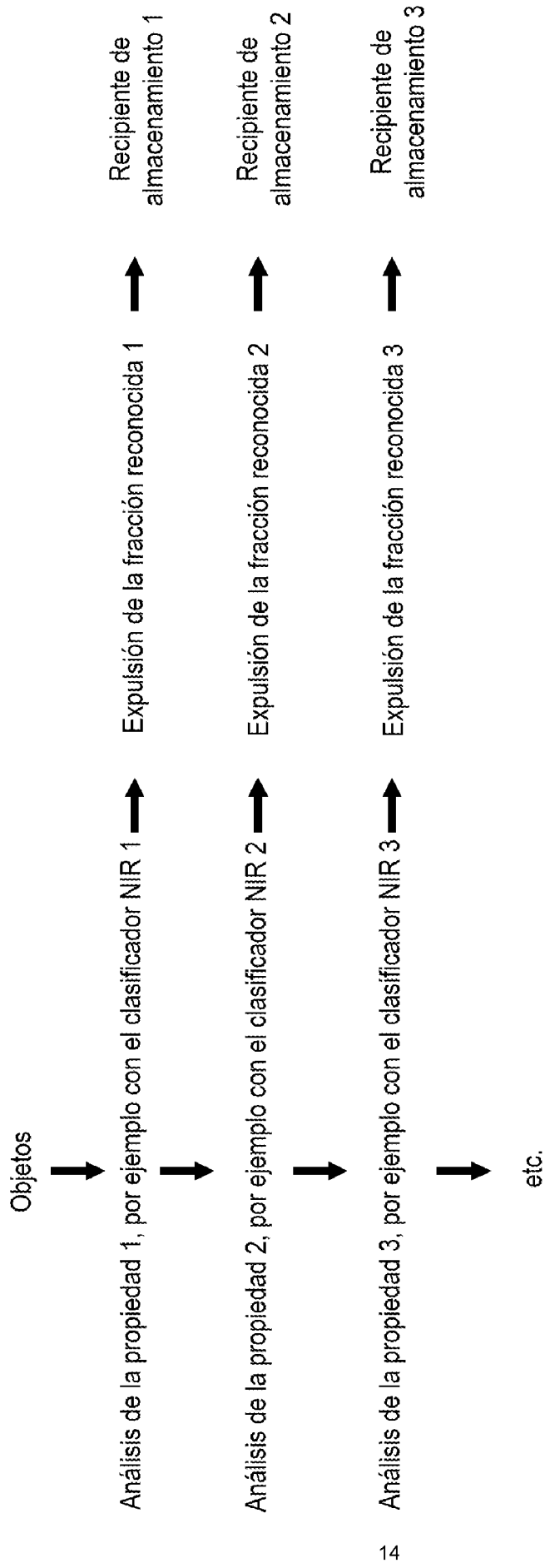


Fig. 1

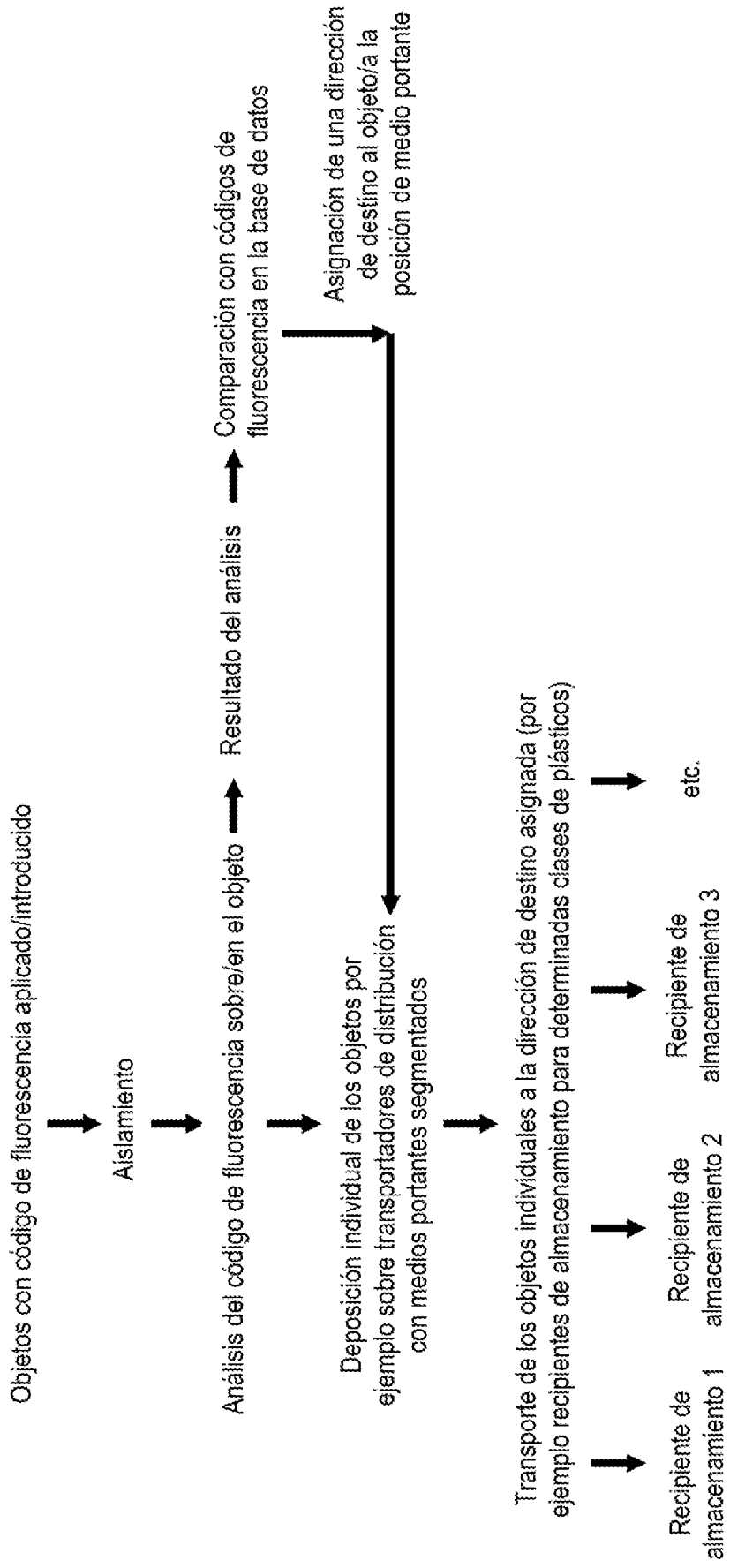


Fig. 2

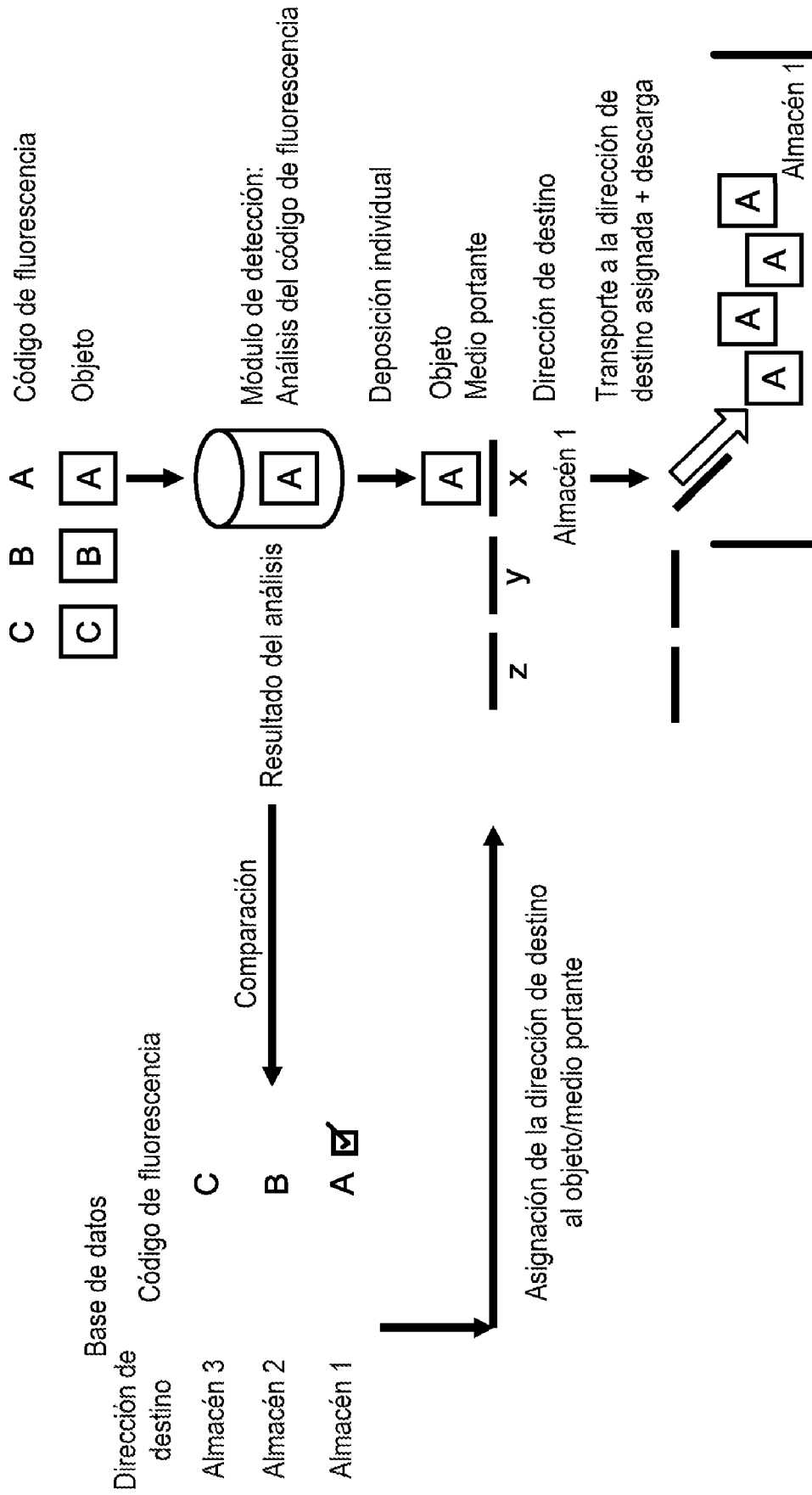


Fig. 3

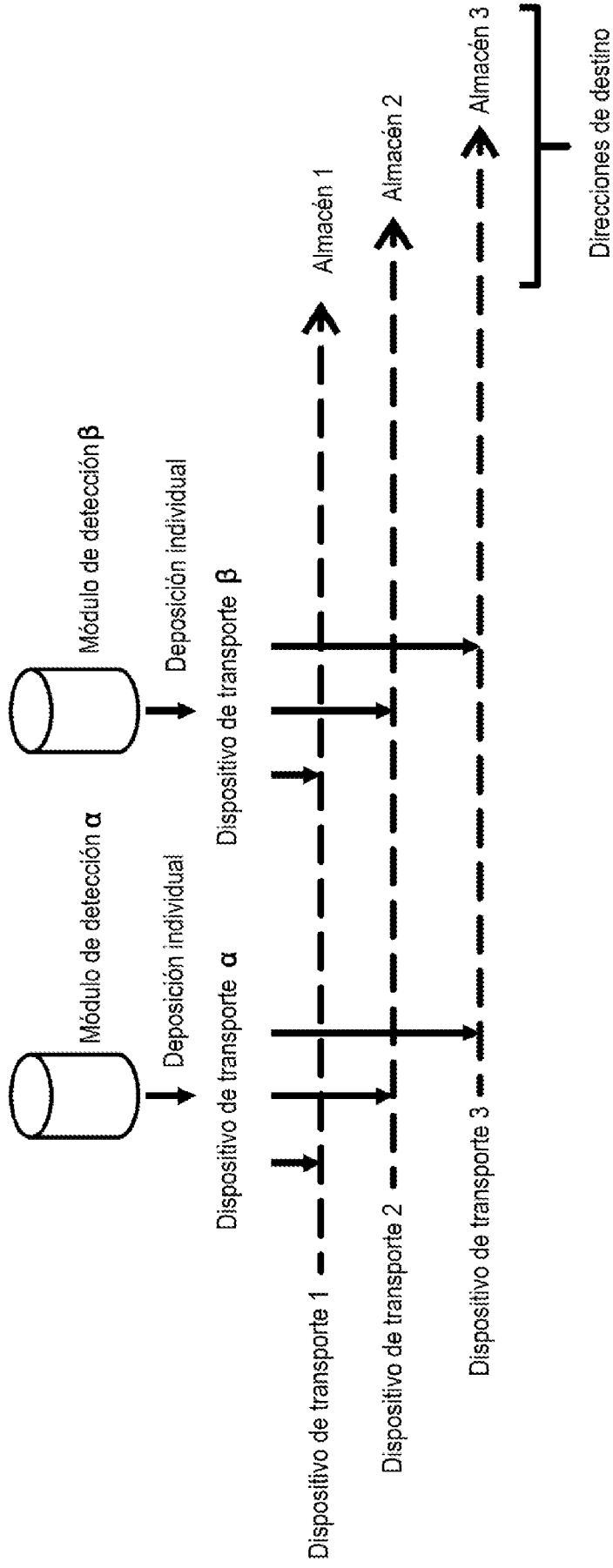


Fig. 4

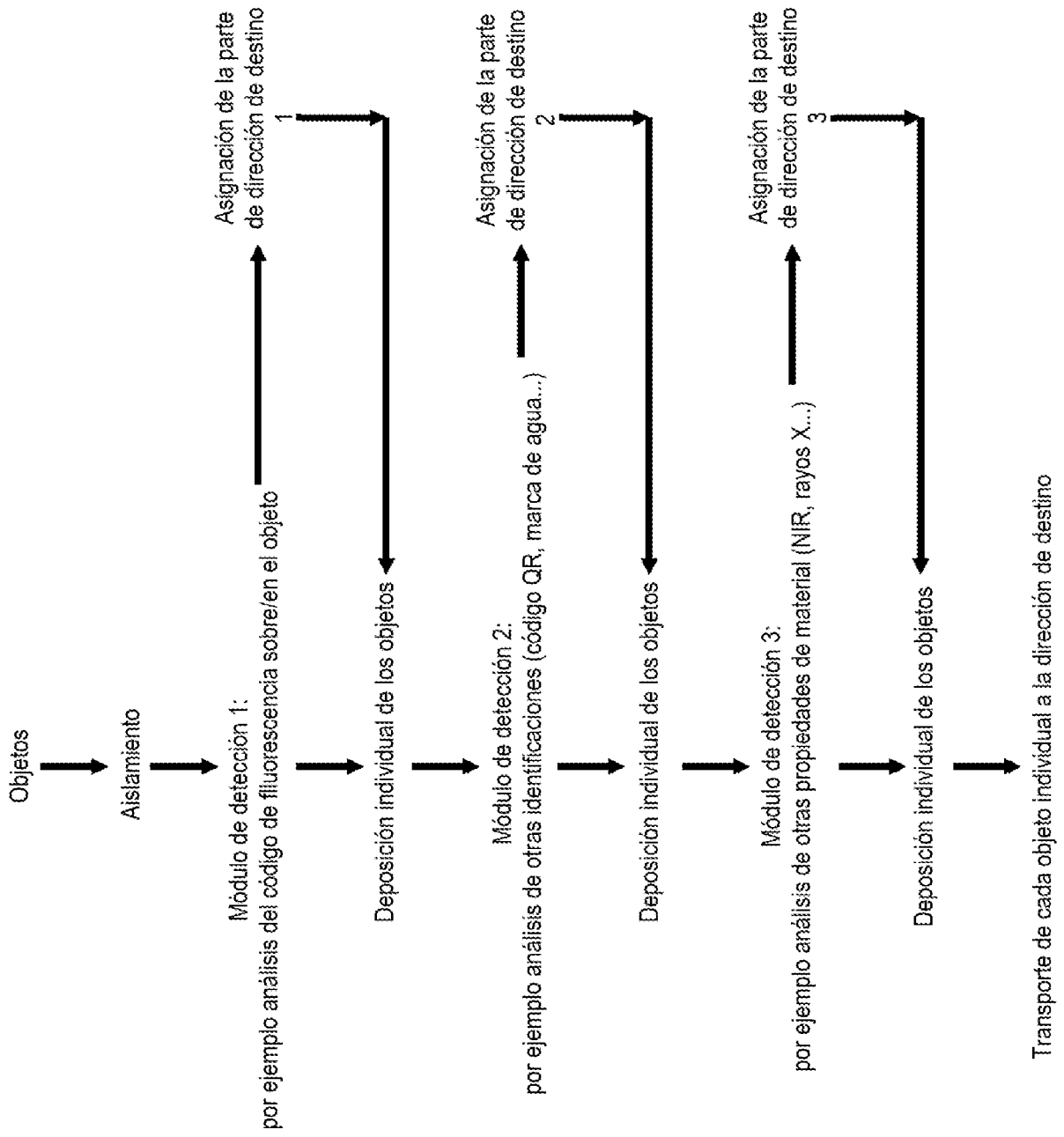


Fig. 5

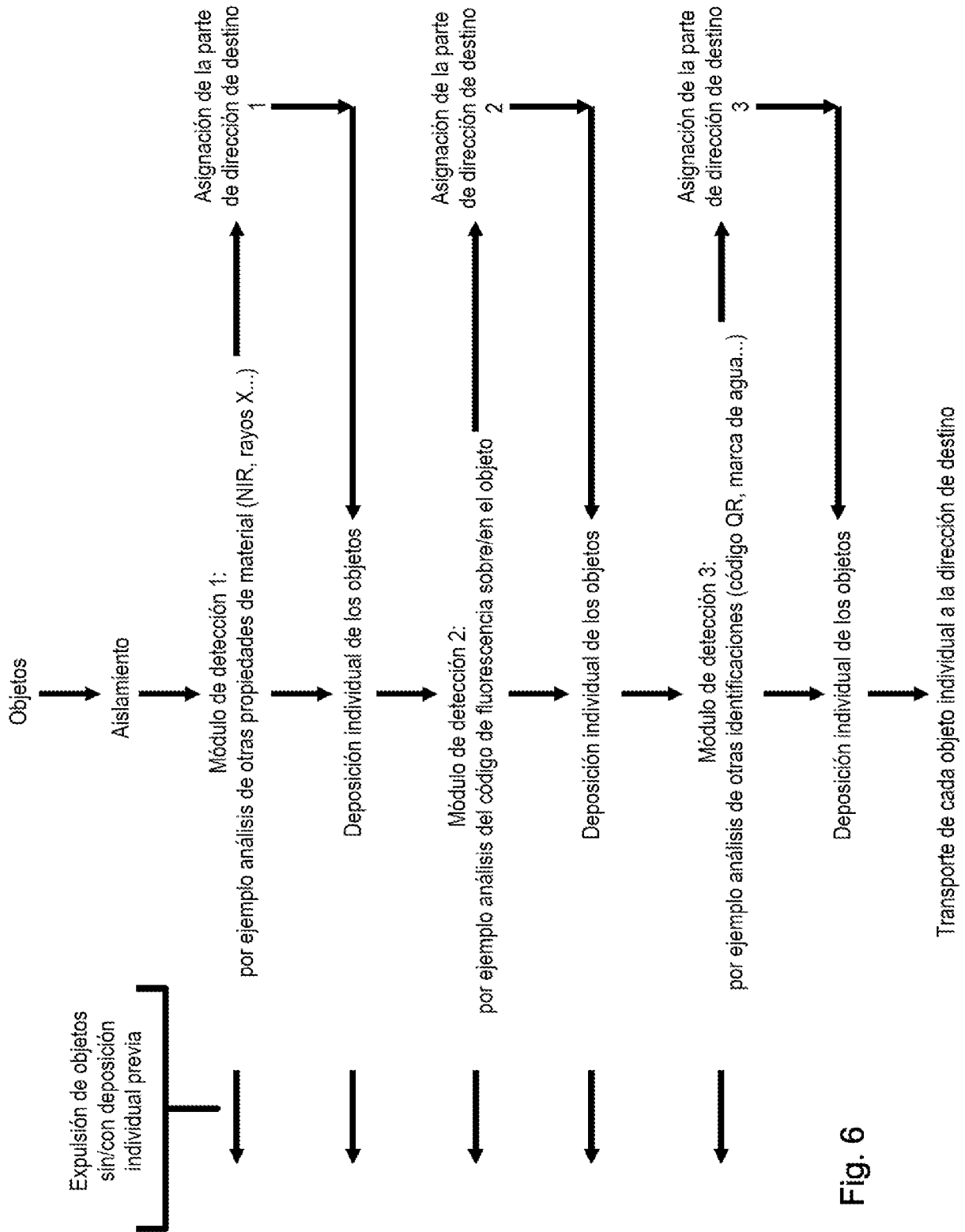


Fig. 6

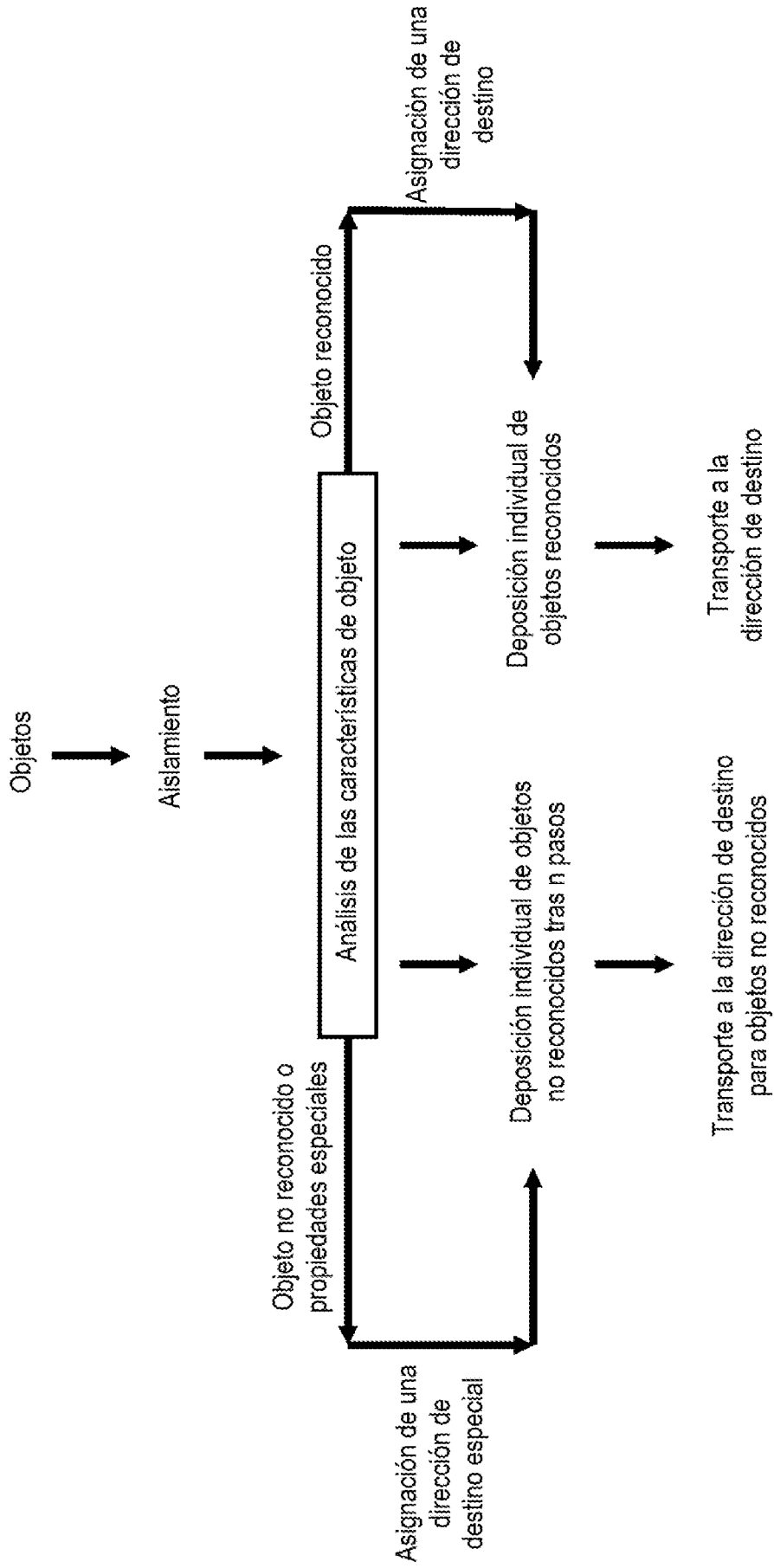


Fig. 7

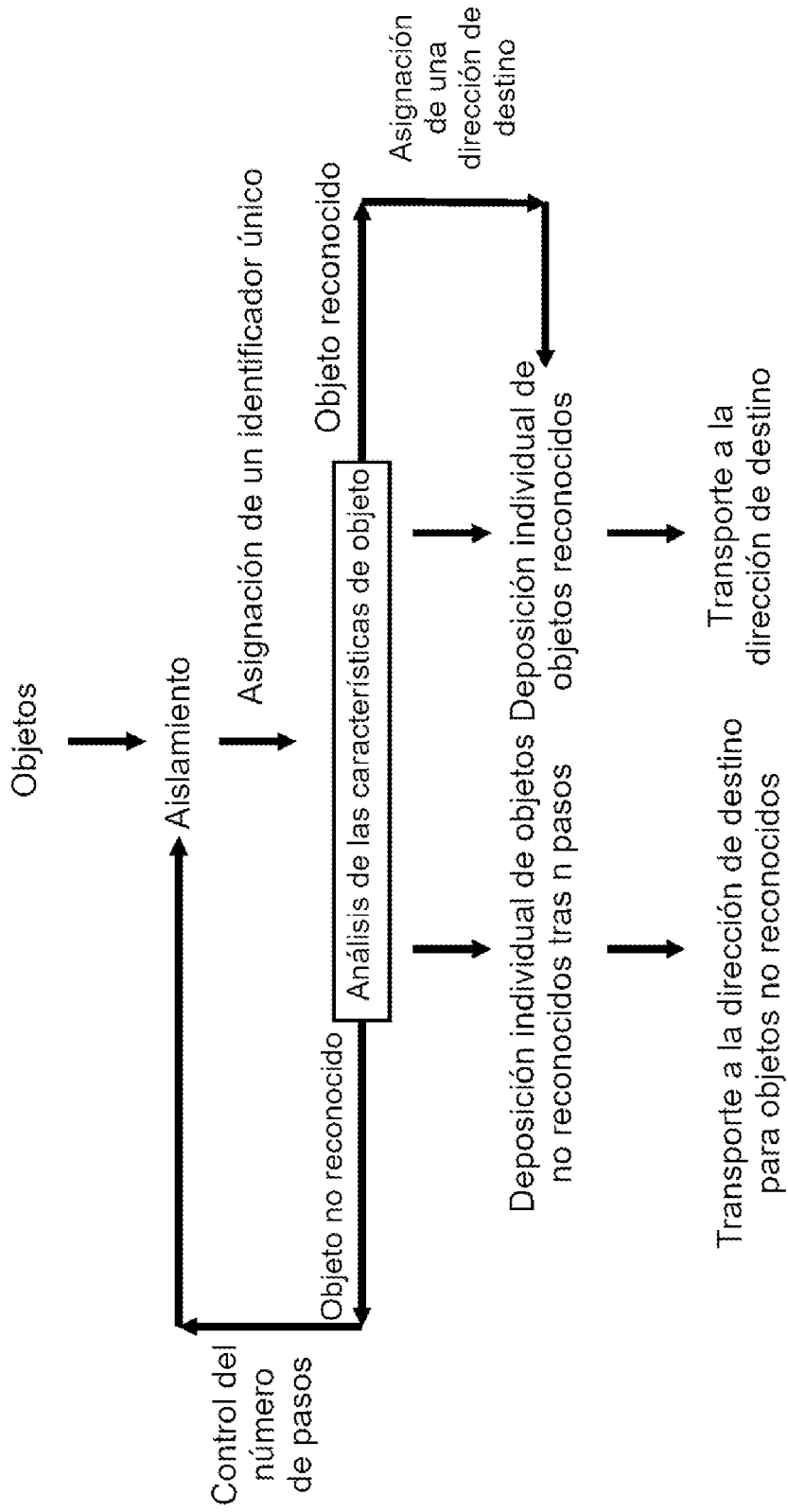


Fig. 8