(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 912 802**

(51) Int. CI.:

B65G 51/01 (2006.01)
B08B 1/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2018 PCT/FR2018/053132**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2019 WO19122571**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2018 E 18819549 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.02.2022 EP 3728088**

(54) Título: **Método y dispositivo de agrupación en lotes de objetos flotantes con superposición hidráulica dinámica de los objetos**

(30) Prioridad:

22.12.2017 FR 1763101

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2022

(73) Titular/es:

MAF AGROBOTIC (100.0%)
Impasse d'Athènes, Zac Albasud II, Bardonies
82000 Montauban, FR

(72) Inventor/es:

BLANC, STÉPHANE

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Método y dispositivo de agrupación en lotes de objetos flotantes con superposición hidráulica dinámica de los objetos

La invención hace referencia a un método y a un dispositivo de agrupación en lotes de objetos flotantes, en particular objetos frágiles como por ejemplo frutas u hortalizas flotantes (manzanas, tomates...) u otros, en lotes con superposición de los objetos en al menos un canal hidráulico de acumulación de los objetos por lotes.

A lo largo del texto, se designa por "objeto flotante" cualquier objeto que tenga una flotación suficiente en una corriente líquida como para que pueda ser transportado por esta última. En consecuencia, esta terminología abarca no sólo los objetos que flotan en la superficie de la corriente líquida, sino también, en particular, los objetos situados entre dos aguas.

En las instalaciones de clasificación o calibración de objetos, como por ejemplo frutas frágiles, que tienen canales para el transporte hidráulico de los objetos (que permiten, en paticular evitar dañarlos), es interesante poder reducir la longitud total de cada canal de acumulación, lo que permite agrupar los objetos en lotes, y por tanto la superficie en el suelo del conjunto de la instalación.

Se han propuesto diferentes dispositivos para formar una superposición de objetos en dichos canales hidráulicos. Los documentos EP2931635 y US9694366 describen un método de agrupación en lotes de objetos flotantes en al menos un canal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un dispositivo de agrupación en lotes de objetos flotantes de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6. Los documentos EP2931635 y US9694366 describen un dispositivo de agrupación con superposición, denominada superposición hidráulica, de objetos en los canales de acumulación, que comprende una restricción de la sección transversal formada por un saliente del fondo del canal de acumulación que produce una aceleración local de la velocidad de la corriente hidráulica que provoca una superposición de los objetos retenidos en la zona de superposición entre esta restricción de la sección transversal y el dispositivo de retención/liberación en el extremo aguas abajo del canal de acumulación, que se cierra para retener objetos en el canal de acumulación. Este dispositivo permite de este modo provocar una superposición hidráulica de forma espontánea, sin que se produzcan turbulencias no deseadas, ni deterioro de los objetos, ni desbordamiento por otra parte del canal de acumulación. Una superposición de objetos de este tipo normalmente permite reducir a la mitad la longitud de cada canal de acumulación.

No obstante, un dispositivo de este tipo tiene un rendimiento limitado, y en la práctica se constata que suele ser difícil obtener una superposición de más de dos capas.

Por lo tanto, la invención tiene por objetivo paliar estos inconvenientes. Con este fin, tiene por objetivo proporcionar un método de acuerdo con la reivindicación 1 y un dispositivo de agrupación en lotes de objetos flotantes frágiles de acuerdo con la reivindicación 6 que permita formar una superposición hidráulica de objetos más eficiente en una zona de superposición de cada canal de acumulación, es decir, en particular con un mayor número de capas superpuestas.

Más concretamente, la invención tiene por objetivo permitir una superposición hidráulica mejorada de este tipo sin que se produzcan turbulencias no deseadas, deterioro de los objetos, ni desbordamiento por otra parte del canal de acumulación.

La invención también tiene por objetivo, en particular, permitir una superposición hidráulica mejorada de este tipo sin pérdida de rendimiento de la instalación, e incluso, al contrario, mejorando el rendimiento de la producción de los lotes de objetos.

La invención también tiene por objetivo proporcionar un método de este tipo y un dispositivo de agrupación de este tipo que, de forma simultánea, tengan otras ventajas, en particular, que sólo necesiten un caudal reducido de corriente hidráulica.

A lo largo del texto, los términos "aguas arriba" y "aguas abajo" se utilizan para hacer referencia al sentido de circulación de los objetos en el dispositivo de agrupación, que también corresponde al sentido de circulación de la corriente hidráulica que transporta estos objetos.

La invención hace referencia, por tanto, a un método de agrupación en lotes de objetos flotantes -en particular, objetos frágiles como por ejemplo frutas u hortalizas flotantes- en al menos un canal, denominado canal de acumulación, en el que:

- en cada canal de acumulación se forma una corriente hidráulica capaz de transportar los objetos,

- una parte aguas arriba de al menos un canal de acumulación se alimenta con objetos, de modo que los objetos se transportan por la corriente hidráulica a lo largo del canal de acumulación hasta un extremo aguas abajo de este último provisto de un dispositivo de retención/liberación de los objetos, siendo este dispositivo de retención/liberación transparente a la corriente hidráulica que circula por el canal de acumulación,

- cada canal de acumulación tiene un fondo y unas paredes laterales y, al menos en una parte aguas abajo de este último, denominada zona de superposición, una altura mayor que el doble de la dimensión vertical máxima de cada objeto de forma que pueda recibir objetos superpuestos,

- la velocidad de la corriente hidráulica formada en cada canal de acumulación se acelera localmente mediante un saliente dirigido hacia arriba desde el fondo del canal de acumulación que forma una restricción de la sección transversal del canal de acumulación que tiene el efecto de acelerar localmente la velocidad de la corriente hidráulica que pasa por encima de este saliente, de forma que provoca una superposición de los objetos retenidos en la zona de superposición del canal de acumulación entre dicho saliente y el dispositivo de retención/liberación cerrado para retener los objetos,

caracterizado por que durante una etapa de acumulación de objetos en un canal de acumulación, dicho saliente se desplaza en dicha zona de superposición desde el extremo aguas abajo del canal de acumulación hacia el extremo aguas arriba a medida que se alimentan los objetos.

La invención se extiende a un dispositivo que permite la implementación de un método de acuerdo con la invención. Por lo tanto, también se extiende a un dispositivo de agrupación en lotes de objetos flotantes -en particular, objetos frágiles como por ejemplo frutas u hortalizas flotantes- en lotes, que comprende:

- al menos un canal, denominado canal de acumulación,

- un dispositivo de alimentación hidráulica adaptado para formar, en cada canal de acumulación, una corriente hidráulica capaz de transportar los objetos a lo largo del canal de acumulación,

- un dispositivo de alimentación de objetos de una parte aguas arriba de cada canal de acumulación,

- estando provisto cada canal de acumulación, en un extremo aguas abajo de este último, de un dispositivo de retención/liberación de los objetos contenidos en el mismo, siendo este dispositivo de retención/liberación transparente a la corriente hidráulica que circula por el canal de acumulación,

- cada canal de acumulación tiene un fondo y unas paredes laterales y, al menos en una parte aguas abajo de este último, denominada zona de superposición, una altura mayor que el doble de la dimensión vertical máxima de cada objeto de forma que pueda recibir objetos superpuestos,

- comprendiendo cada canal de acumulación un saliente hacia arriba desde el fondo del canal de acumulación, adaptado para formar una restricción de la sección transversal del canal de acumulación que tiene por efecto acelerar localmente la velocidad de la corriente hidráulica que pasa por encima de dicho saliente, de forma que provoca la superposición de los objetos retenidos en la zona de superposición del canal de acumulación entre dicho saliente y el dispositivo de retención/liberación cerrado para retener los objetos,

caracterizado por que:

- dicho saliente de cada canal de acumulación está formado por un dispositivo móvil en dicha zona de superposición,

- cada canal de acumulación tiene un dispositivo motorizado de accionamiento en desplazamiento de dicho dispositivo móvil en dicha zona de superposición desde el extremo aguas abajo del canal de acumulación hacia el extremo aguas arriba.

La invención también se extiende a un método llevado a cabo por un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención.

El inventor se sorprendió al comprobar que un desplazamiento de este tipo de un saliente que forma localmente una restricción de la sección transversal (o cuello) en la zona de superposición durante la etapa de acumulación permite obtener una superposición progresiva y homogénea de los objetos en la zona de superposición, y obtener una superposición de los objetos en un mayor número de capas. De hecho, resulta que el efecto de superposición producido por esta restricción de la sección transversal es mucho más significativo inmediatamente aguas abajo de

esta restricción de la sección transversal. En consecuencia, el desplazamiento de esta restricción de la sección transversal hacia el extremo aguas arriba de la corriente hidráulica permite disponer los objetos en capas superpuestas de forma progresiva desde el extremo aguas abajo de la zona de superposición, hacia el extremo aguas arriba a medida que se alimentan los objetos en la zona de superposición, beneficiándose cada objeto alimentado en la zona de superposición del efecto de superposición máximo producido por esta restricción de la sección transversal. De este modo, se consigue una superposición progresiva que se puede calificar como "superposición hidráulica dinámica".

Además, esta superposición hidráulica dinámica se consigue de forma continua, sin que los objetos choquen unos con los otros o con órganos mecánicos móviles, es decir, sin riesgo de deterioro de los propios objetos, incluso cuando estos últimos sean extremadamente frágiles.

En la práctica, con una superposición hidráulica dinámica de este tipo se observa que los objetos se pueden superponer en un número mayor de 2 capas, normalmente del orden de 3 a 4 con frutas u hortalizas flotantes como por ejemplo manzanas, lo que permite reducir de forma adicional la longitud de los canales de acumulación a la mitad en comparación con un dispositivo de superposición hidráulica conocido mencionado anteriormente.

A este respecto, cabe señalar que el número máximo de capas de superposición que se puede obtener con objetos flotantes está limitado por la densidad relativa de los objetos con respecto a la corriente hidráulica. La invención permite superponer los objetos en un número de capas correspondiente a este número máximo.

Por ejemplo, si los canales de acumulación de un dispositivo anterior sin superposición de objetos deben tener una longitud del orden de 12 m, los canales de acumulación pueden tener una longitud del orden de 6 m con una superposición hidráulica de objetos de acuerdo con los documentos EP2931635 y US9694366, y los canales de acumulación pueden tener una longitud del orden de 3 m con una superposición hidráulica dinámica de acuerdo con la presente invención.

De este modo, en particular, en algunas formas de realización de un método de agrupación y un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención, la altura del canal de acumulación en el área de superposición se elige en función del número de capas de objetos superpuestos en la zona de superposición y de la dimensión máxima de cada objeto. De este modo, la altura del canal de acumulación en la zona de superposición es mayor que el doble de la dimensión vertical máxima de cada objeto. En el caso de frutas u hortalizas como por ejemplo las manzanas, la altura del canal de acumulación en la zona de superposición está comprendida de forma ventajosa entre tres y cuatro veces la dimensión vertical máxima de cada objeto. Son posibles otros valores.

El dispositivo de alimentación hidráulica se adapta para que pueda formar en cada canal de acumulación una corriente hidráulica que tenga, al menos localmente, por encima de dicho saliente una velocidad capaz de provocar una superposición de los objetos retenidos en la zona de superposición del canal de acumulación, aguas abajo del saliente contra el dispositivo de retención/liberación cerrado de forma que retenga los objetos. El saliente y su desplazamiento en la zona de superposición pueden ser objeto de muchas formas de realización alternativas.

Para obtener una aceleración local de la velocidad de la corriente hidráulica y una superposición de los objetos inmediatamente aguas abajo del saliente, de hecho, es suficiente que la restricción de la sección transversal formada por el saliente reduzca localmente el área de la sección de paso de la corriente hidráulica desde el fondo y las paredes laterales del canal de acumulación.

La restricción de la sección transversal formada por dicho saliente reduce localmente la altura de paso de la corriente hidráulica. En algunas formas de realización es posible prever que esta restricción de la sección transversal reduzca también localmente la anchura de paso de la corriente hidráulica. No obstante, esto generalmente no es necesario, de modo que, en algunas formas de realización preferidas, la restricción de la sección transversal formada por el saliente es únicamente una restricción de la sección vertical, sin reducir la anchura de paso de la corriente hidráulica proporcionada por el canal de acumulación por encima del saliente.

Dicha constricción forma una barrera parcial a la circulación de la corriente hidráulica, acelerándose esta última al pasar por encima del saliente para circular hacia el extremo aguas abajo. De este modo, el saliente y dicha restricción de la sección transversal formada de este modo se extienden siempre por debajo de la superficie libre de la corriente hidráulica y a una distancia de esta superficie libre, proporcionando, entre este saliente y la superficie libre de la corriente hidráulica, una sección de paso para la corriente hidráulica en la que la velocidad de la corriente hidráulica se acelera localmente.

En algunas formas de realización preferidas, la altura del saliente con respecto al fondo del canal de acumulación es menor o igual que la altura total de la corriente hidráulica alimentada en el canal de acumulación, de modo que ésta no se eleva, en esencia, por encima del saliente, aumentando sólo su velocidad localmente.

En un método y un dispositivo de acuerdo con la invención, el saliente forma una restricción de la sección transversal únicamente localmente en la zona de superposición, es decir, la longitud del saliente (y por tanto de dicha restricción de la sección transversal, es decir, de la zona en la que se acelera la velocidad de la corriente hidráulica) es lo más pequeña posible para limitar la longitud perdida de la zona de superposición debido a la presencia del saliente. De este modo, la longitud del saliente es menor que la longitud de la zona de superposición, en particular menor que la mitad de la longitud de la zona de superposición, en particular menor que un cuarto de la longitud de la zona de superposición, más particularmente menor que un décimo de la longitud de la zona de superposición. Por ejemplo, normalmente, la longitud del saliente (y por tanto de dicha restricción de la sección transversal, es decir, de la zona en la que se acelera la velocidad de la corriente hidráulica) es menor que 1 m, en particular menor que 50 cm, más particularmente menor que 30 cm, por ejemplo, en el rango de 10 cm a 25 cm.

En particular, en algunas posibles formas de realización de la invención dicho saliente comprende un lado aguas arriba inclinado hacia arriba hacia el extremo aguas abajo.

Son posibles otras formas de realización, en particular con una (o más) parte(es) que tenga(n) una sección longitudinal vertical curvada que favorezca, a la manera de un deflector curvado, la aceleración local de la corriente hidráulica y/o su orientación hacia abajo aguas abajo del saliente y/o las turbulencias aguas abajo del saliente, fenómenos que pueden mejorar el efecto de inmersión y de superposición de los objetos aguas abajo del saliente.

El desplazamiento del saliente en la zona de superposición a lo largo del canal de acumulación se puede obtener de diversas maneras. Por ejemplo, el saliente puede estar formado por al menos una placa que se extiende al menos horizontalmente de forma transversal en la corriente hidráulica en el canal de acumulación, siendo esta placa guiada en traslación a lo largo del canal de acumulación.

En algunas formas de realización de acuerdo con la invención particularmente ventajosas, el saliente está formado por un carro desplazado en la corriente hidráulica en la zona de superposición.

De este modo, un método de agrupación de acuerdo con estas formas de realización de la invención se caracteriza también porque durante una etapa de acumulación de objetos en un canal de acumulación, un carro, denominado carro acelerador, que forma dicho saliente se desplaza -en particular mediante un dispositivo motorizado de accionamiento- en el fondo del canal de acumulación en dicha zona de superposición en la corriente hidráulica desde el extremo aguas abajo del canal de acumulación hacia el extremo aguas arriba, a medida que se alimentan los objetos, de forma que provoque la superposición de los objetos en varias capas en la zona de superposición entre dicho carro acelerador y el dispositivo de retención/liberación cerrado para retener los objetos.

Del mismo modo, un dispositivo de agrupación de acuerdo con estas formas de realización de la invención se caracteriza también por que dicho saliente de cada canal de acumulación está formado por un carro, denominado carro acelerador, que se puede mover a lo largo de dicha zona de superposición, y por que dicho dispositivo motorizado de accionamiento se adapta para que pueda conducir dicho carro acelerador en desplazamiento sobre el fondo del canal de acumulación en dicha zona de superposición hacia el extremo aguas arriba desde el extremo aguas abajo del canal de acumulación. De este modo, dicho al menos un dispositivo móvil está formado por un carro acelerador adaptado para que se pueda desplazar en traslación en y a lo largo de la zona de superposición. De forma ventajosa y de acuerdo con la invención, dicho carro acelerador es guiado en traslación en la zona de superposición por al menos una parte de las paredes (paredes laterales y/o de fondo) del canal de acumulación.

Además, el saliente -en particular por ejemplo el formado por el carro acelerador- se extiende preferiblemente, con las holguras necesarias para que permita el desplazamiento del carro acelerador a lo largo del canal de acumulación, por toda la anchura del canal de acumulación y a partir del fondo del canal de acumulación. Como alternativa, nada impide prever al menos una sección para el paso de la corriente hidráulica entre el fondo y el saliente y/o al menos una sección para el paso de la corriente hidráulica entre el saliente y al menos una pared lateral del canal de acumulación.

De este modo, de acuerdo con una posible variante de la invención, el carro acelerador se puede guiar en traslación en el canal de acumulación únicamente por el hecho de que tiene una densidad cercana a la de la corriente hidráulica, de modo que permanece entre dos aguas en la corriente hidráulica y es guiado por las paredes (paredes laterales y/o de fondo) del canal de acumulación en la zona de superposición.

Ahora bien, en algunas posibles formas de realización de la invención, el carro se guía en traslación en el canal de acumulación mediante un dispositivo de guiado. Se puede prever cualquier dispositivo de guiado para guiar el saliente en traslación -en particular el carro acelerador- a lo largo del canal de acumulación en la zona de superposición. Por ejemplo, este dispositivo de guiado se puede elegir entre los dispositivos con órganos de rodamiento a lo largo de al menos una pared que forma el canal de acumulación (paredes laterales y/o de fondo); los dispositivos con carril(es) y rodillo(s); los dispositivos con corredera(s) en al menos una vía de deslizamiento; los dispositivos con patines que se deslizan a lo largo de al menos una pared que forma el canal de acumulación (paredes laterales y/o de fondo); y combinaciones de los mismos. Este saliente se guía en la corriente hidráulica o por encima de la corriente hidráulica

y/o en el lado del canal de acumulación, y se acciona mediante un dispositivo motorizado como por ejemplo un motor o actuador que acciona un tornillo sin fin o un tambor de enrollado de un cable o similar.

En particular, en algunas posibles formas de realización de la invención dicho carro acelerador está provisto de órganos de rodamiento en el fondo del canal de acumulación. Como alternativa o en combinación, el carro acelerador puede estar provisto de órganos de rodamiento en al menos una de las paredes laterales del canal de acumulación. Estos órganos de rodamiento se pueden elegir en particular entre las ruedas, los rodillos y las ruedecillas.

Además, en algunas formas de realización ventajosas de la invención, dicho carro acelerador está provisto de órganos de cepillado de al menos parte de las paredes del canal de acumulación. En particular, pueden ser órganos de cepillado de al menos el fondo del canal de acumulación. Preferiblemente, el carro acelerador está provisto de órganos de cepillado del fondo y/o de las paredes laterales del canal de acumulación en al menos una parte de su altura. De esta manera, el desplazamiento del carro en el canal de acumulación tiene también el efecto y la ventaja de limpiar el canal de acumulación, permitiendo de este modo prescindir de las fases de limpieza específicas.

Además, el saliente se puede accionar en desplazamiento con respecto al canal de acumulación mediante cualquier dispositivo motorizado de accionamiento apropiado, pudiéndose elegir en particular entre al menos uno de un motor a bordo de dicho carro acelerador (siendo este último entonces de tipo automovil, alimentado con energía y/o controlado en sus desplazamientos por una conexión inalámbrica o, por el contrario, por una conexión cableada); al menos un motor fijado al armazón del canal de acumulación y dispuesto para que accione al menos un órgano motriz (cable(s), dispositivo de tornillo sin fin y tuerca (husillo de bolas)...) conectado al saliente. A lo largo de todo el texto, a menos que se especifique lo contrario, el término "motor" y sus derivados designan cualquier dispositivo que permita la transformación de cualquier energía no mecánica en energía mecánica, y por lo tanto abarca en particular tanto a los motores rotativos, como por ejemplo los motores eléctricos, como a los actuadores, como por ejemplo los cilindros actuadores neumáticos y/o hidráulicos o similares.

En algunas posibles formas de realización de acuerdo con la invención dicho dispositivo motorizado de accionamiento comprende:

- al menos un cable conectado a dicho carro acelerador, que se extiende hacia el extremo aguas arriba del carro acelerador,

- un dispositivo motorizado de tracción de al menos un cable de este tipo hacia el extremo aguas arriba.

Por ejemplo, este dispositivo motorizado de tracción puede tener:

- un tambor de enrollado de un cable, estando dicho tambor montado de forma que pueda girar alrededor de un eje de rotación fijo con respecto a un armazón del canal de acumulación,

- un motor acoplado al tambor de forma que lo pueda accionar en rotación al menos en el sentido de enrollar el cable en el tambor.

El control del desplazamiento del saliente durante cada etapa de acumulación puede ser objeto de diferentes variantes.

De acuerdo con una primera variante posible, este desplazamiento se controla a una velocidad fija de desplazamiento del saliente hacia el extremo aguas arriba, pudiéndose ajustar esta velocidad por parte del usuario para permitir un ajuste inicial de la instalación en función de los objetos a tratar. De este modo, en esta primera variante, el usuario realiza un ajuste inicial regulando la velocidad de desplazamiento del saliente -en particular del carro acelerador- con el fin de optimizar la superposición de los objetos en la zona de superposición.

En una segunda variante posible, el desplazamiento del saliente se controla de forma totalmente automática mediante el control de una unidad de control, como por ejemplo un dispositivo informático programado para este fin.

En particular, en algunas formas de realización de la invención durante una etapa de acumulación de objetos en un canal de acumulación:

- dicho saliente se mantiene fijo en el canal de acumulación mientras no se alcance una cantidad de objetos alimentados en el canal de acumulación,

- dicho saliente se desplaza hacia el extremo aguas arriba en el canal de acumulación cuando se alcanza dicha cantidad de objetos alimentados en el canal de acumulación.

Cabe señalar que esta cantidad de objetos alimentados en el canal de acumulación se puede evaluar, detectar o determinar de diferentes maneras, y que no consiste necesariamente en un valor fijo, sino que por el contrario puede ser variable en función, por ejemplo, del tiempo y/o de la posición del saliente en la zona de superposición.

De este modo, la unidad de control se puede adaptar para que controle el desplazamiento del saliente -en particular el carro del acelerador- hacia el extremo aguas arriba:

- en función de la cantidad de objetos alimentados en la citada parte aguas arriba del canal de acumulación (pudiendo esta cantidad ser registrada o determinada por la unidad de control, en particular cuando esta última controla también la descarga selectiva de los objetos en los canales de acumulación);

- en función de los objetos presentes inmediatamente aguas arriba del saliente y/o de los objetos superpuestos inmediatamente aguas abajo del saliente, pudiendo realizarse la detección de estos objetos mediante sensores de presencia y/o dispositivos de imagen (cámaras) asociados al tratamiento de imágenes;

- si se detecta una superposición suficiente de objetos aguas abajo del saliente, preferiblemente también si se detecta la presencia de objetos inmediatamente aguas arriba del saliente.

En particular, de acuerdo con una posible variante de la invención, durante una etapa de acumulación de objetos en un canal de acumulación:

- se detecta la presencia de objetos en una zona aguas arriba de cada canal de acumulación,

- con la detección de la presencia de objetos en dicha zona aguas arriba, dicho saliente -en particular dicho carro acelerador- se desplaza hacia el extremo aguas arriba,

- en ausencia de detección de objetos en dicha zona aguas arriba, dicho saliente -en particular dicho carro acelerador- se mantiene fijo en el canal de acumulación.

De este modo, un dispositivo de acuerdo con esta variante de la invención comprende al menos un sensor de presencia de objetos en una zona aguas arriba de cada canal de acumulación, estando conectado cada sensor de presencia a una unidad de control adaptada para controlar dicho dispositivo motorizado de accionamiento para:

- desplazar hacia el extremo aguas arriba dicho saliente -en particular dicho carro acelerador- con la detección de la presencia de objetos en dicha zona aguas arriba,

- mantener dicha restricción de la sección transversal -en particular dicho carro acelerador- fijo en el canal de acumulación en ausencia de detección de objetos en dicha zona aguas arriba. Más concretamente, en algunas formas de realización ventajosas, dicho sensor de presencia se dispone en una parte aguas arriba de dicha zona de superposición, preferiblemente en la mitad aguas arriba, en particular en los 3/4 aguas arriba de dicha zona de superposición.

Después del desplazamiento de dicho saliente en la zona de superposición durante una etapa de acumulación, el saliente se recoloca hacia el extremo aguas abajo del canal de acumulación después del vaciado de este último, pudiéndose realizar esta recolocación hacia el extremo aguas abajo bien por la misma trayectoria que hacia el extremo aguas arriba durante la etapa de acumulación, pero en sentido contrario, o bien por otra trayectoria, por ejemplo extrayendo el saliente hacia arriba fuera de la corriente hidráulica.

Ahora bien, en algunas formas de realización preferidas de la invención, el desplazamiento hacia el extremo aguas abajo del saliente -en particular de dicho carro acelerador- se realiza manteniendo el saliente en la corriente hidráulica y en contacto con los objetos, para empujar los objetos hacia el extremo aguas abajo. De este modo, durante una etapa de vaciado de un canal de acumulación, el dispositivo de retención/liberación se abre para permitir la evacuación de los objetos arrastrados por la corriente hidráulica fuera del canal de acumulación, y dicho saliente -en particular, dicho carro acelerador- se desplaza en dicha zona de superposición hacia el extremo aguas abajo del canal de acumulación, empujando los objetos fuera del canal de acumulación. Además, de forma ventajosa, durante una etapa de vaciado, dicho saliente -en particular dicho carro acelerador- se desplaza hacia el extremo aguas abajo del canal de acumulación bajo el efecto de la corriente hidráulica -en particular exclusivamente bajo el efecto de la corriente hidráulica.

De este modo, en un dispositivo de agrupación de acuerdo con estas formas de realización de la invención, dicho dispositivo motorizado de accionamiento se adapta para que permita un desplazamiento de dicho dispositivo móvil -en particular dicho carro acelerador- en dicha zona de superposición hacia el extremo aguas abajo del canal de acumulación. Durante este desplazamiento hacia el extremo aguas abajo, dicho dispositivo móvil -en particular dicho

carro acelerador- empuja los objetos fuera del canal de acumulación, estando el dispositivo de retención/liberación abierto. Además, de forma ventajosa, el dispositivo de agrupación de acuerdo con estas formas de realización de la invención se caracteriza también por que cada dispositivo móvil -en particular dicho carro acelerador- se adapta para que se pueda arrastrar hacia el extremo aguas abajo bajo el efecto -en particular exclusivamente bajo el efecto- de la corriente hidráulica que circula en el canal de acumulación y por que dicho dispositivo motorizado de accionamiento comprende un dispositivo de desembragado capaz, en posición desembragada, de dejar cada dispositivo móvil -en particular dicho carro acelerador- libre de desplazarse hacia el extremo aguas abajo en el canal de acumulación. Como alternativa, nada impide prever que dicho dispositivo motorizado de accionamiento se adapte para que pueda accionar en desplazamiento cada dispositivo móvil -en particular el carro acelerador- hacia el extremo aguas abajo.

En un método y un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención, la velocidad de alimentación de la corriente hidráulica aguas arriba de cada canal de acumulación también se ajusta para permitir, teniendo en cuenta la aceleración local generada por el saliente, una superposición óptima de los objetos aguas abajo del saliente.

El ajuste de la velocidad de la corriente hidráulica para provocar esta superposición de objetos puede ser objeto de diferentes variantes. Por ejemplo, es posible mantener la velocidad de la corriente hidráulica de forma permanente en un único valor constante que puede provocar una superposición de objetos. También es posible contar los objetos (o el peso total de los objetos) introducidos en cada canal de acumulación, y ajustar la velocidad de la corriente hidráulica a un valor que pueda provocar una superposición de los objetos en un canal de acumulación después de haber alimentado este canal de acumulación con un número (o un peso) mínimo predeterminado de objetos. También es posible detectar (por ejemplo, con células fotoeléctricas) la altura ocupada por los objetos en el canal de acumulación en uno o más puntos a lo largo de este último y ajustar la velocidad de la corriente hidráulica a un valor que pueda provocar una superposición de los objetos cuando esta altura corresponda a una capa de objetos. El ajuste de las diferentes velocidades de la corriente hidráulica se puede hacer de forma discreta, es decir, seleccionando un valor de velocidad entre varios valores predeterminados; o, por el contrario, de forma continua, aumentando de forma continua la velocidad de la corriente hidráulica hasta alcanzar un valor a partir del cual se detecta una superposición de objetos en al menos una zona predeterminada del canal de acumulación.

Por ejemplo, la velocidad de la corriente hidráulica se ajusta a un primer valor mientras el número de objetos introducidos en un canal de acumulación sea menor o igual que un primer número correspondiente a una primera capa de objetos en este canal de acumulación; a continuación, la velocidad de la corriente hidráulica se ajusta al menos a un segundo valor que provoca una superposición de objetos en varias capas aguas abajo del saliente cuando el número de objetos introducidos en el canal de acumulación supera el primer número.

Ventajosamente, en una variante ventajosa de un método de acuerdo con la invención, durante una etapa de acumulación:

- se detecta la presencia de objetos en una zona aguas arriba de cada canal de acumulación,

- en ausencia de detección de objetos en dicha zona aguas arriba, se imparte un primer valor de velocidad a la corriente hidráulica aguas abajo de dicha zona aguas arriba en el canal de alimentación,

- con la detección de la presencia de objetos en dicha zona aguas arriba, se imparte un segundo valor de velocidad a la corriente hidráulica aguas abajo de dicha zona aguas arriba en el canal de alimentación, siendo este segundo valor mayor que dicho primer valor y capaz de provocar una superposición de los objetos aguas abajo del saliente en la zona de superposición del canal de acumulación, estando el dispositivo de retención/liberación cerrado de forma que retenga los objetos.

Dicho primer valor de velocidad se adapta de forma ventajosa para que permita la alimentación de objetos a la zona de superposición y la acumulación de objetos en la zona de superposición, evitando cualquier deterioro a los objetos bajo el efecto de los impactos de los objetos en el dispositivo de retención/liberación y entre sí. De este modo, en un método de acuerdo con la invención, la velocidad de la corriente hidráulica se ajusta inicialmente a un primer valor relativamente bajo suficiente para comenzar a alimentar el canal hidráulico con objetos minimizando los impactos de los objetos unos con los otros durante esta alimentación inicial que tiene el efecto de formar una primera capa de objetos flotantes en la superficie de la corriente hidráulica en el canal de acumulación. Sin embargo, este primer valor de velocidad de la corriente hidráulica no es necesariamente suficiente para provocar, a su vez, una superposición hidráulica de productos. Cuando se detectan objetos en dicha zona aguas arriba, es decir, cuando se produce una primera capa de objetos, este riesgo de impacto ya no existe, y entonces es posible aumentar la velocidad de la corriente hidráulica a un segundo valor suficiente durante al menos un cierto período de tiempo para provocar entonces una superposición hidráulica de objetos en la zona de superposición. De forma simultánea, se controla el desplazamiento del saliente hacia el extremo aguas arriba a medida que se alimentan los objetos.

De forma ventajosa y de acuerdo con la invención, la velocidad de la corriente hidráulica formada en cada canal de acumulación se ajusta mediante el ajuste del caudal de líquido suministrado a una entrada aguas arriba del canal de

acumulación. Este ajuste del caudal se puede realizar, a su vez, con la ayuda de una simple válvula de mariposa, mediante el ajuste del caudal suministrado por una bomba aguas arriba de cada canal de acumulación, o de otro modo.

Además, de forma ventajosa y de acuerdo con la invención, la velocidad de la corriente hidráulica se mantiene en dicho segundo valor y el saliente se desplaza hacia el extremo aguas arriba durante un período de tiempo predeterminado después de la detección de la presencia de objetos en dicha zona aguas arriba. De forma ventajosa y de acuerdo con la invención, este período de tiempo se determina para que asegure que la superposición de objetos en la zona de superposición tiene el efecto de empujar todos los objetos hacia el extremo aguas abajo más allá del saliente, preferiblemente inmediatamente aguas abajo del saliente que se desplaza de forma simultánea hacia el extremo aguas arriba. En otras palabras, dicho período de tiempo durante el cual la velocidad de la corriente hidráulica se ajusta al segundo valor que provoca la superposición de los objetos se elige de tal manera que el frente aguas arriba de los objetos acumulados en la zona de superposición se sitúa aguas abajo -en particular, inmediatamente aguas abajo- del saliente.

Al final de dicho período de tiempo predeterminado, si ya no se detecta la presencia de objetos en dicha zona aguas arriba, la velocidad de la corriente hidráulica se lleva a dicho primer valor adaptado para la alimentación de objetos del canal de acumulación en condiciones óptimas, y el saliente se mantiene estacionario. Los objetos que continúan alimentándose en el canal de acumulación se acumulan unos contra los otros hacia el extremo aguas arriba de este frente aguas arriba, por encima del saliente, hasta que se detecta de nuevo la presencia de objetos en dicha zona aguas arriba. A continuación, se repite el método desplazando el saliente hacia el extremo aguas arriba y ajustando la velocidad de la corriente hidráulica a dicho segundo valor para llevar a cabo de nuevo una superposición de objetos que se empujan hacia el dispositivo de retención/liberación cerrado.

De forma ventajosa y de acuerdo con la invención, dicho primer valor de la velocidad, así como la restricción de la sección formada por el saliente se eligen también de tal manera que los objetos se superpongan extendiéndose desde aguas abajo del saliente hasta el dispositivo de retención/liberación cerrado sin tender a extenderse de nuevo con una tasa de superposición menor.

Todo el método de acuerdo con la invención se puede llevar a cabo de forma automática con la ayuda de una unidad de control que controle el desplazamiento del saliente -en particular del carro acelerador- y un actuador de válvula en la entrada de alimentación hidráulica de cada canal de acumulación.

Cada válvula de canal y/o dicha unidad de control se puede adaptar para que permita un ajuste de la válvula de canal de acuerdo con una única primera posición correspondiente a un único primer valor de velocidad, o a la inversa, de acuerdo con varias posiciones que se pueden calificar como una primera posición, es decir, que permite un ajuste de la velocidad de la corriente hidráulica a un valor que se puede calificar como un primer valor (adaptado para permitir la alimentación inicial de objetos a la zona de superposición y la acumulación de objetos en la zona de superposición en una primera capa). Del mismo modo, cada válvula de canal y/o dicha unidad de control se puede adaptar para permitir un ajuste de la válvula de canal de acuerdo con una única segunda posición correspondiente a un único segundo valor de velocidad o, por el contrario, de acuerdo con varias posiciones que se pueden calificar como segundas posiciones, es decir, que provocan una superposición hidráulica de objetos en la zona de superposición.

De forma ventajosa y de acuerdo con la invención, cada válvula de canal se adapta para que permita un ajuste del caudal de la corriente hidráulica en el canal de acumulación en función de dicha posición de esta válvula de canal. Cada válvula de canal puede ser tanto una válvula proporcional, por ejemplo, una válvula de mariposa, como una válvula todo o nada (clapeta, obturador, etc.).

La invención se aplica a un dispositivo que comprende un único canal de acumulación. No obstante, se aplica de forma ventajosa a un dispositivo que también se caracteriza por que:

- tiene varios canales de acumulación,

- dicho dispositivo de alimentación de objetos es un dispositivo de alimentación selectiva que comprende al menos una línea, denominada línea de calibrado, transporte, análisis y clasificación de los objetos en función de criterios predeterminados, comprendiendo dicha línea de clasificación medios de descarga selectiva de los objetos en los diferentes canales de acumulación.

Además, de forma ventajosa y de acuerdo con la invención, el dispositivo de retención/liberación de cada canal de acumulación es transparente a la corriente hidráulica que circula en el canal de acumulación, incluso cuando este dispositivo de retención/liberación se encuentra en la posición cerrada de retención de los objetos en la zona de superposición.

En una forma de realización ventajosa, un dispositivo de acuerdo con la invención comprende además un canal hidráulico, denominado canal de recogida, aguas abajo de cada canal de acumulación y en comunicación con el mismo de forma que pueda recibir la corriente hidráulica y los objetos descargados por el dispositivo de retención/liberación en el estado abierto, al menos una estación de recepción de lotes de objetos suministrados por dicho canal de recogida, y un circuito de recirculación (en particular, que tiene al menos una bomba de recirculación) de la corriente hidráulica entre cada estación de recepción de lotes de objetos y dicho dispositivo de alimentación hidráulica de cada canal de acumulación.

Un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención se puede utilizar, por ejemplo, como una unidad de calibrado de frutas o hortalizas, por ejemplo, manzanas o peras, permitiendo la estación de recepción embalar cada lote de objetos procedentes de un canal de acumulación en el mismo embalaje, por ejemplo, una caja con rejilla y/o una caja palé generalmente denominada "palox", tal como se describe por ejemplo en los documentos FR 2868042 o US 7159373. Como alternativa, la estación de recepción se puede adaptar para que transfiera cada lote hacia un dispositivo de envasado de los objetos del lote individualmente o en grupos.

La invención permite proporcionar un dispositivo de agrupación particularmente compacto de una manera extremadamente simple y eficiente. Es particularmente muy ventajoso en el caso de un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención, caracterizado además por que los diferentes canales de acumulación son paralelos unos a los otros y porque cada línea de calibrado del dispositivo de alimentación selectiva es al menos, en esencia, ortogonal a cada canal de acumulación.

Otros objetivos, características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la siguiente descripción no restrictiva de algunas posibles formas de realización de la invención, que hacen referencia a las figuras adjuntas en las que:

- la figura 1 es una vista superior esquemática de un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención,

- la figura 2 es un diagrama esquemático en perspectiva parcial en corte de una posible forma de realización de un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención,

- las figuras 3 a 6 son vistas esquemáticas en sección vertical longitudinal de un canal de acumulación de un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención, que ilustran diferentes etapas de un método de agrupación de acuerdo con la invención,

- la figura 7 es una vista esquemática en perspectiva de un carro acelerador de un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención,

- la figura 8 es una vista en sección transversal vertical de un canal de acumulación aguas abajo de un carro acelerador de un dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención,

- la figura 9 es una vista esquemática de un diagrama de flujo de un ejemplo de método de control de los desplazamientos hacia el extremo aguas arriba de un carro acelerador en un método de agrupación de acuerdo con la invención.

El dispositivo de acuerdo con la invención mostrado en las figuras comprende una línea de transporte, análisis y clasificación de objetos 10 en función de criterios predeterminados, estando esta línea 10, denominada línea de calibración 10, provista de medios de descarga selectiva de los objetos (no mostrados) en diferentes canales de acumulación 11 que se extienden generalmente de forma ortogonal a la línea de calibración 10, con una parte de extremo aguas arriba 12 situada bajo los medios de descarga de la línea de calibración 10. Una línea de calibración 10 de este tipo es bien conocida por sí misma (véase, por ejemplo, en particular, los documentos EP 0729908, US 7159373, US 5230394, US 5280838, US 5626238, US 6234297...). En general, tiene diferentes estaciones de análisis de objetos (pesaje, análisis óptico...). Un dispositivo de este tipo puede comprender cualquier número -por ejemplo, de 5 a 50- canales de acumulación 11 paralelos unos a los otros y adyacentes lateralmente.

Preferiblemente, cada canal de acumulación 11 se adapta para que pueda recibir un lote de objetos flotantes que tienen por objetivo llenar una única caja o palox, en una estación de recepción 16 alimentada por el canal de recogida 15. No obstante, esto no es necesario y sigue siendo posible que cada lote de objetos contenidos en un canal de acumulación y liberados en el canal de recogida 15 se someta a un tratamiento posterior en la estación de recepción 16 o en varias estaciones de recepción. En cualquier caso, cada canal de acumulación 11 tiene una longitud suficiente para poder recibir todos los objetos de un mismo lote, que van a ser objeto de un mismo tratamiento posterior. En la práctica, cada canal de acumulación 11 recibe objetos con características específicas con respecto a los criterios de selección, por ejemplo, un calibre predeterminado cuando los objetos son frutas. Por lo tanto, en un mismo lote, todos los objetos tienen las mismas características, en particular el mismo calibre.

Los canales de acumulación 11 se alimentan y atraviesan por una corriente hidráulica (generalmente agua, eventualmente con aditivos de tratamiento) generada por un dispositivo de alimentación hidráulica provisto de medios de bombeo y recirculación, como por ejemplo se describe en sus características generales por ejemplo en el documento US 7159373. La corriente hidráulica formada en cada canal de acumulación 11 se adapta para que pueda garantizar el transporte de los objetos flotantes en la corriente hidráulica, teniendo esta última una superficie superior libre.

El dispositivo de alimentación hidráulica comprende, en particular, una tubería de alimentación 29 que se extiende a lo largo de todos los extremos aguas arriba 22 de los canales de acumulación 11 y que recibe el flujo hidráulico generado por una bomba de recirculación 32 que a su vez se conecta con al menos una estación de recepción 16 y a una tubería de recirculación de corriente hidráulica en circuito cerrado 28.

El dispositivo de alimentación hidráulica de cada canal de acumulación 11 comprende una válvula controlada, denominada válvula de canal 30, en el extremo aguas arriba 22 de cada canal de acumulación 11. Esta válvula de canal 30 está provista de un órgano móvil 31, como por ejemplo una mariposa, que permite ajustar el caudal de la corriente hidráulica que alimenta el canal de acumulación 11. El órgano móvil 31 se controla en posición y se desplaza mediante un actuador como por ejemplo un cilindro actuador 34, a su vez, conectado a una unidad de control 33 de la instalación según se describe a continuación. En el ejemplo mostrado, la mariposa 31 de la válvula de canal 30 se monta de forma que puede girar alrededor de un eje horizontal y su giro se controla mediante el cilindro actuador 34 a través de un balancín.

La corriente hidráulica circula a través de los canales de acumulación 11, desde su parte aguas arriba 12 que se extiende bajo los medios de descarga de la línea de calibración 10, hasta su extremo aguas abajo 13 opuesto provisto de un dispositivo de retención/liberación 14 que permite, en posición cerrada, retener los objetos en el canal de acumulación dejando al mismo tiempo pasar la corriente hidráulica, y, en posición abierta, liberarlos bajo el efecto de la corriente hidráulica para transferirlos a un canal de recogida 15 situado aguas abajo de todos los canales de acumulación 11. Este dispositivo de retención/liberación 14 puede estar compuesto por una simple rejilla móvil, según se describe, por ejemplo, en el documento WO 2012056186.

Cada canal de acumulación 11 se compone generalmente de un perfil que comprende un fondo longitudinal horizontal 19 y dos paredes laterales verticales 23.

La invención permite realizar, en cada canal de acumulación 11, una superposición de objetos en varias capas en la corriente hidráulica del canal de acumulación 11, y esto en una parte del canal de acumulación, denominada zona de superposición 18, que se sitúa aguas abajo de dicha parte aguas arriba 12 del canal de acumulación 11. Esta zona de superposición 18 debe tener una longitud lo más grande posible con respecto a la longitud total del canal de acumulación 11 entre su parte aguas arriba 12 y su extremo aguas abajo 13.

En el ejemplo mostrado, el fondo 19 del canal de acumulación 11 es, en la zona de superposición 18, generalmente horizontal y las paredes laterales verticales 23 tienen una altura uniforme en toda la longitud de la zona de superposición 18 del canal de acumulación 11. Sin embargo, nada impide prever que el canal de acumulación 11 tenga una altura variable, preferiblemente creciente hacia el extremo aguas abajo, en particular en la zona de superposición 18, para facilitar la superposición de objetos en esta zona de superposición 18.

En cualquier caso, al menos en la zona de superposición 18, la altura total del canal de acumulación 11 es mayor que el doble de la dimensión vertical máxima de cada objeto de forma que pueda recibir objetos superpuestos, Preferiblemente, la altura total del canal de acumulación 11 es mayor de cuatro veces la dimensión vertical máxima de cada objeto, y se adapta para que permita la superposición vertical de al menos cuatro objetos uno sobre otro en la corriente hidráulica formada en el canal de acumulación 11, preferiblemente con una holgura entre los objetos que forman la capa más baja en la corriente hidráulica y el fondo 19, de forma que se evite el contacto de los objetos con el fondo 19 y se permita la libre circulación de la corriente hidráulica en el canal de acumulación 11.

Más exactamente, la altura total del canal de acumulación 11 se adapta, al menos en la zona de superposición 18, para que permita la superposición de los objetos unos sobre otros en la corriente hidráulica, de acuerdo con el número de capas de objetos deseadas en esta zona de superposición 18, y esto con una holgura suficiente mantenida entre los objetos y el fondo 19. De este modo, si se desea formar al menos cuatro capas, la altura de la corriente hidráulica formada en el canal de acumulación 11 debe ser suficiente para poder recibir estas cuatro capas en la corriente hidráulica, con una holgura tal como la mencionada anteriormente. Cabe señalar que en la zona de superposición 18, los objetos flotantes, como por ejemplo la fruta, no se superponen necesariamente de forma estricta en capas uniformes y homogéneas, sino que por el contrario se entrelazan unos con otros de forma más o menos parcial, siendo algunos de los objetos empujados hacia abajo para una mayor inmersión, y otros posiblemente empujados hacia arriba y quedando menos sumergidos.

En la parte aguas arriba 12 de cada canal de acumulación 11 situado por debajo de la línea de calibración 10, e inmediatamente aguas abajo de esta última, la altura del canal de acumulación 11 debe ser suficiente para poder recibir una capa de objetos, con una holgura suficiente desde el fondo 19 según se indicó anteriormente. De hecho, en esta parte aguas arriba 12, los objetos no se superponen. De este modo, cada canal de acumulación 11 comprende dicha parte aguas arriba 12 en la que el fondo 19a del canal de acumulación 11 es generalmente horizontal a un primer nivel horizontal, prolongándose esta parte aguas arriba 12 hacia el extremo aguas abajo por dicha zona de superposición 18 en la que el fondo 19b del canal de acumulación 11 es generalmente horizontal pero en un segundo nivel horizontal más bajo que el primer nivel horizontal, estando el fondo 19a de dicha parte aguas arriba 12 unido al fondo 19b de la zona de superposición 18 mediante una pared vertical 39 que forma un escalón hacia abajo hacia el extremo aguas abajo, formando esta pared vertical 39 una pared transversal aguas arriba de la zona de superposición 18.

Preferiblemente, las paredes laterales verticales 23 tienen un borde superior 37 también generalmente horizontal a lo largo de toda la longitud del canal de acumulación 11, es decir, a lo largo de dicha parte aguas arriba 12 y de la zona de superposición 18.

La zona de superposición 18 de cada canal de acumulación 11 está provista de un carro, denominado carro acelerador 38, que forma un saliente 17 con respecto al fondo 19 del canal de acumulación 11, formando este saliente 17 una restricción de la sección que tiene el efecto de acelerar localmente la velocidad de la corriente hidráulica que pasa por encima del saliente 17, con respecto a la velocidad de la corriente hidráulica a nivel de dicha parte aguas arriba 12 de alimentación de objetos y con respecto a la velocidad de la corriente hidráulica en la zona de superposición 18 aguas abajo del saliente 17 y del carro acelerador 38. El saliente 17 se extiende, con las holguras necesarias para permitir el desplazamiento del carro acelerador 38 a lo largo del canal de acumulación 11, por toda la anchura del canal de acumulación 11.

En la forma de realización ilustrada, el saliente 17 comprende, desde el extremo aguas arriba hacia el extremo aguas abajo:

- un lado inclinado hacia arriba 45 que tiene:

  - un borde inferior 46 situado aguas arriba a un nivel inferior al nivel del borde superior 47 de la pared de extremo transversal 39 aguas arriba de la zona de superposición 18,

  - y un borde superior 48 aguas abajo situado:

    - a un nivel superior al nivel del borde superior 47 de la pared de extremo transversal 39 aguas arriba de la zona de superposición 18,

    - pero por debajo de la superficie libre de la corriente hidráulica que circula en el canal de acumulación 11,

- un lado horizontal 50,

- un lado vertical 51.

El lado inclinado 45 y el lado horizontal 50 permiten producir la aceleración local de la corriente hidráulica por encima del lado horizontal 50. El lado vertical 51 tiene el efecto de orientar la corriente hidráulica de forma brusca hacia abajo aguas abajo del lado horizontal 50 y/o de producir turbulencias, lo que tiene el efecto de favorecer la inmersión de los objetos y su superposición inmediatamente aguas abajo del saliente 17. Ahora bien, las formas del saliente 17 pueden ser diferentes, y en particular optimizadas para favorecer aún más estos fenómenos. Por ejemplo, el lado vertical 51 se puede sustituir o completar por un deflector curvo que se extienda a partir del borde aguas abajo del lado horizontal 50.

El saliente 17 forma una sobreelevación con respecto al nivel del fondo 19b de la zona de superposición 18 para acelerar localmente la velocidad de la corriente hidráulica en la zona de superposición 18. Preferiblemente, el saliente 17 forma también una sobreelevación con respecto al nivel del fondo 19a de dicha parte aguas arriba 12 para acelerar también localmente la velocidad de la corriente hidráulica cuando el carro acelerador 38 se encuentra en el extremo aguas arriba de la zona de superposición 18, inmediatamente aguas abajo de la parte aguas arriba 12. Ahora bien, el saliente 17 se adapta para que se encuentre siempre por debajo de la superficie libre de la corriente hidráulica tal como se forma y alimenta en el canal de acumulación 11 en su extremo aguas arriba 22, pasando la corriente hidráulica por encima del saliente 17 acelerándose, pero sin, a su vez, subir, en esencia, por encima del saliente 17.

Preferiblemente, el líquido se descarga desde la línea de alimentación 29, que se extiende a un nivel inferior al de los canales de acumulación 11, verticalmente hacia arriba a través de cada válvula de canal 30 para desembocar en el

extremo aguas arriba 22 del canal de acumulación 11 que, en este extremo, puede tener un fondo horizontal o inclinado hacia abajo y hacia el extremo aguas abajo hasta formar dicha parte aguas arriba 12 de alimentación de objetos a través de la línea de calibración 10. La altura de la corriente hidráulica en esta parte aguas arriba 12 no es necesariamente la misma que la de la zona de superposición 18, y en particular puede ser menor, por ejemplo del orden de 200 mm.

Preferiblemente, el conjunto del dispositivo se adapta para que la superficie libre de la corriente hidráulica permanezca al menos, en esencia, al mismo nivel horizontal a lo largo de todo el canal de acumulación 11 (eventualmente con un ligero descenso que permita favorecer la circulación descendente, correspondiendo este ligero descenso a una ligera inclinación hacia abajo y hacia el extremo aguas abajo del fondo 19b del canal de acumulación 11 en la zona de superposición 18). De esta manera, el saliente 17 tiene el efecto de favorecer la superposición de objetos inmediatamente aguas abajo de este saliente 17, sin por ello provocar impactos no deseados de los objetos entre sí.

La altura del saliente 17 se adapta para que la velocidad de la corriente hidráulica localmente por encima del saliente 17 y en una zona de aceleración que se extiende ligeramente aguas arriba y aguas abajo de este saliente 17 sea mayor que la de la corriente hidráulica alimentada aguas arriba del canal de acumulación 11. La aceleración de la velocidad formada por el saliente 17 produce una superposición de los objetos y mantiene el estado de superposición de los objetos. En particular, la altura del saliente 17 se determina de forma que se optimice la superposición de los objetos cuando la velocidad de la corriente hidráulica alimentada aguas arriba del canal de acumulación 11 corresponde a una velocidad de superposición Vmax. Un saliente 17 de este tipo tiene el efecto de acelerar localmente esta velocidad de superposición de la corriente hidráulica en un valor significativo, normalmente del orden del 50% o más.

De este modo, por ejemplo, mientras que la altura de la corriente hidráulica formada en la parte aguas arriba 12 del canal de acumulación 11 es, por ejemplo, del orden de 100 mm a 150 mm, esta misma corriente hidráulica tiene una altura del orden de 50 mm a 100 mm -en particular del orden de 80 mm- en línea y por encima del saliente 17. La altura de la corriente hidráulica en la zona de superposición 18 está comprendida, por ejemplo, entre 300 mm y 600 mm, por ejemplo, del orden de 350 mm.

Por ejemplo, si la altura de la corriente hidráulica por encima del saliente 17 es del orden de 80 mm, mientras que es del orden de 350 mm en la zona de superposición 18, cuando la velocidad de acumulación de la corriente hidráulica es del orden de 6 m/min en la zona de superposición 18, la velocidad local es del orden de 30 m/min a 40 m/min por encima del saliente 17, es decir, un incremento de más del 500%.

El carro acelerador 38 que forma el saliente 17 está provisto de ruedas 52 montadas para girar libremente en el carro acelerador 38 alrededor de ejes horizontales transversales que permiten su desplazamiento en el fondo 19b de la zona superpuesta 18 entre la rejilla del dispositivo de retención/liberación 14 y la pared vertical transversal 39 situada aguas arriba.

El carro acelerador 38 también tiene una pared transversal vertical aguas arriba 49 que se extiende por debajo del lado inclinado 45. Un cable de tracción 53 se fija al carro 38, por ejemplo, a su pared superior 49. Este cable de tracción 53 se extiende horizontalmente hacia el extremo aguas arriba hasta la pared de extremo vertical transversal 39 aguas arriba de la zona de superposición 18, que pasa a través de un paso estanco 54, para enrollarse en un tambor 55 dispuesto bajo el fondo 19a de la parte aguas arriba 12 del canal de acumulación 11, fuera de la corriente hidráulica. Este paso estanco 54 se puede obtener por el hecho de que el cable 53 está compuesto por un hilo liso que pasa a traves de un orificio calibrado de la pared vertical 39, estando este orificio eventualmente provisto de una junta de estanqueidad. Este tambor 55 se conecta a un motor de accionamiento 56 mediante un acoplamiento que permite que el tambor 55 sea accionado en rotación por el motor 56 al menos en el sentido de enrollado del cable de tracción 53 alrededor del tambor 55. Cuando el motor de accionamiento 56 se activa para accionar el tambor 55 en el sentido de enrollado del cable de tracción 53 alrededor del tambor 55, el carro acelerador 38 se desplaza hacia el extremo aguas arriba en la zona de superposición 18, según se muestra en la figura 4.

Además, el carro acelerador 38 está provisto de forma ventajosa de órganos de cepillado 60, 61 de las paredes del canal de acumulación 11, por ejemplo, en forma de al menos un cepillo transversal inferior 60 dispuesto para cepillar el fondo 19 de la zona de superposición 18 y al menos un par de cepillos laterales verticales 61 dispuestos para cepillar las paredes laterales 23 de la zona de superposición 18.

Ventajosamente, el motor de accionamiento 56 está provisto de un desembragado. Cuando se activa este desembragado, el tambor 55 queda libre para girar en el sentido de un desenrollado del cable de tracción 53. Si se levanta la rejilla del dispositivo de retención/liberación 14 (figura 6), el carro acelerador 38 se arrastra entonces hacia el extremo aguas abajo bajo el efecto de la corriente hidráulica, empujando los objetos hacia el canal de recogida 15. De este modo, el vaciado del canal de acumulación 11 se acelera en gran medida.

El conjunto del dispositivo de agrupación de acuerdo con la invención se controla mediante una unidad de control 33 (autómata), compuesta generalmente por un sistema informático, adaptado para controlar los diferentes actuadores y motores del conjunto de la instalación, en particular la línea de calibración 10, los medios de descarga, los dispositivos de retención/descarga 14 de los canales de acumulación 11, la estación de recepción 16, el dispositivo de alimentación hidráulica y en particular cada válvula de canal 30 y su cilindro actuador 34 asociado, los motores de accionamiento 56 de los carros aceleradores 38... Esta unidad de control 33 también recibe diferentes señales procedentes de diferentes sensores o detectores del dispositivo.

La unidad de control 33 se puede programar para desplazar el carro acelerador 38 en la zona de superposición 18 según muchas variantes diferentes, en función de las necesidades de la aplicación y de la naturaleza de los objetos involucrados.

De acuerdo con algunas variantes posibles, la unidad de control 33 se puede programar para que desplace el carro acelerador 38 de acuerdo con un ciclo de desplazamiento predeterminado, por ejemplo, de forma continua con una velocidad constante predeterminada o en saltos sucesivos predeterminados desde el extremo aguas abajo 13 de la zona de superposición 18 hasta la pared vertical transversal 39 aguas arriba de la zona de superposición 18. Cada ciclo predeterminado se puede caracterizar por controles de la posición y/o la velocidad y/o la aceleración del carro acelerador 38.

De acuerdo con otras posibles variantes que se pueden combinar con las anteriores, la unidad de control 33 se programa para controlar el desplazamiento del carro acelerador 38 en función de las señales suministradas por al menos un dispositivo de detección como, por ejemplo, al menos un sensor de detección de presencia y/o al menos una cámara... En particular, la unidad de control se puede adaptar para que controle el desplazamiento del carro acelerador 38 de acuerdo con un servocontrol que permita optimizar la superposición de los objetos aguas abajo del carro acelerador 38.

De acuerdo con otras posibles variantes que se pueden combinar con las anteriores, la unidad de control 33 se programa para controlar el desplazamiento del carro acelerador 38 en función de al menos un parámetro representativo de la cantidad de objetos suministrados en el canal de acumulación 11 por la línea de calibración 10, por ejemplo, en función del número de objetos y/o del volumen de los objetos y/o del peso de los objetos suministrados en el canal de acumulación 11, pudiéndose determinar y comparar estos parámetros con valores umbrales predeterminados y/o calculados en tiempo real por la unidad de control 33 de la línea de calibración 10.

En la forma de realización mostrada, una célula fotoeléctrica 35 se asocia a cada canal de acumulación 11 para detectar la presencia de objetos flotantes en una parte aguas arriba 36 de la zona de superposición 18. Esta célula fotoeléctrica 35 se conecta a la unidad de control 33 y se adapta para que pueda suministrar una señal correspondiente a la detección o no de objetos flotantes delante de la célula fotoeléctrica 35. La célula fotoeléctrica 35 se coloca, por ejemplo, a una distancia hacia el extremo aguas abajo de la pared vertical transversal 39 correspondiente a la dimensión longitudinal del carro acelerador 38, es decir, inmediatamente aguas abajo de este último cuando se coloca contra la pared vertical transversal 39 de la zona de superposición 18.

La unidad de control 33 controla por un lado el cilindro actuador 34 que controla la mariposa 31 de la válvula de canal 30 y, por otro lado, el motor de accionamiento 56 del carro acelerador 38 en función de la señal de detección suministrada por la célula fotoeléctrica 35.

La figura 9 muestra un ejemplo de método de control que se puede llevar a cabo por la unidad 33 para controlar los desplazamientos de cada carro acelerador 38. Después de una etapa de puesta en marcha 40 del circuito hidráulico (puesta en marcha de la bomba 32), estando el carro acelerador 38 colocado en el extremo aguas abajo 13 de la zona de superposición 18 contra el dispositivo de retención/liberación 14 que está cerrado para retener los objetos, la unidad de control 33 examina durante la etapa de prueba 41 si la cantidad de objetos alimentados en el canal de acumulación 11 es suficiente para poder iniciar el desplazamiento hacia el extremo aguas arriba del carro acelerador 38. Como se indicó anteriormente, esta determinación se puede hacer de diferentes maneras. Por ejemplo, la cantidad de objetos alimentados en el canal de acumulación 11 se puede determinar por la unidad de control 33 en función de la cantidad de objetos descargados por la línea de calibración 10, y el desplazamiento hacia el extremo aguas arriba del carro acelerador 38 se inicia si esta cantidad determinada de este modo es mayor que un valor umbral predeterminado (pero que puede variar posteriormente en función de la posición del carro acelerador 38 en la zona de superposición 18).

De acuerdo con una posible variante, la unidad de control 33 examina el estado de la señal S suministrada por la célula fotoeléctrica 35. Mientras que esta señal S corresponda a una ausencia de detección de objetos (durante un período de tiempo suficiente determinado por una temporización) en el campo de la célula fotoeléctrica 35, la unidad 33 acciona (etapa 42) el cilindro actuador 34 para mantener la mariposa 31 de la válvula de canal 30 en posición de caudal mínimo, correspondiente a un primer valor de velocidad media de la corriente hidráulica y, en particular, a un primer valor de velocidad de acumulación Vmin, relativamente bajo, de la corriente hidráulica que alimenta el canal de acumulación 11. Este primer valor de velocidad se ajusta para permitir la acumulación de los objetos suministrados por la línea de calibración 10, contra el dispositivo de retención/liberación 14 en estado cerrado en el extremo 13 aguas

abajo del canal de alimentación 11, y para minimizar los impactos entre el dispositivo de retención/liberación 14 y los objetos y entre ellos (figura 3). Por ejemplo, el caudal suministrado por la válvula de canal 30 en la posición de caudal mínimo de la mariposa 31 corresponde a una velocidad media de acumulación de la corriente hidráulica del orden de 5 a 10 m/min.

Cuando la señal S suministrada por la célula fotoeléctrica 35 corresponde a una presencia de objetos en el campo de la célula fotoeléctrica 35, la unidad 33 acciona (etapa 43) el motor 56 en el sentido de enrollado del tambor 55 de forma que provoque el desplazamiento del carro acelerador 38 hacia el extremo aguas arriba una distancia predeterminada, por ejemplo, correspondiente a la dimensión longitudinal del carro acelerador 38. Además, la unidad 33 controla (etapa 44) el cilindro actuador 34 para colocar y mantener la mariposa 31 de la válvula de canal 30 en posición de caudal máximo, correspondiente a un segundo valor de velocidad media de la corriente hidráulica, y en particular a un segundo valor de velocidad de superposición Vmax, mayor que el denominado primer valor de velocidad de acumulación Vmin, de la corriente hidráulica que pasa por encima del saliente 17 del canal de acumulación 11. Este segundo valor de velocidad se ajusta para que provoque la superposición de los objetos flotantes en la corriente hidráulica unos sobre otros, aguas abajo del saliente 17, siendo estos objetos empujados hacia el extremo aguas abajo por la corriente hidráulica bajo el efecto de esta velocidad (figura 4) y de la aceleración producida localmente por el saliente 17. Por ejemplo, el caudal suministrado por la válvula de canal 30 en la posición de caudal máximo de la mariposa 31 corresponde a una velocidad media de superposición de la corriente hidráulica del orden de 10 a 25 m/min.

La unidad de control 33 mantiene el carro acelerador 38 en posición y este segundo valor de velocidad de superposición durante un período de tiempo predeterminado y, a continuación, repite la etapa de prueba 41. Este período de tiempo se determina de forma que se obtenga una superposición suficiente de los objetos aguas abajo del saliente 17, entre el dispositivo de retención/liberación 14 y el saliente 17.

Como alternativa, no mostrada, nada impide prever al menos una cámara que permita detectar la superposición de objetos aguas abajo del saliente 17 en un número suficiente de capas, estando la unidad de control 33 adaptada para analizar las imágenes producidas por una cámara de este tipo y contar el número de capas de superposición de objetos en la zona de superposición 18. Varias cámaras de este tipo se pueden distribuir a lo largo de la zona de superposición 18, por ejemplo, a lo largo de las paredes laterales provistas de ventanas de visualización para este fin.

Las etapas 41 a 44 mencionadas anteriormente se pueden repetir hasta que se alcance el número de objetos que forman un lote de objetos en la zona de superposición 18. La longitud de la zona de superposición 18 se adapta para que este número de objetos que forma un lote se pueda contener por completo en la zona de superposición 18 entre el carro acelerador 38 y el dispositivo de retención/liberación 14. De este modo, con este fin, cuando el carro acelerador 38 se encuentra en la posición extrema aguas arriba contra la pared vertical transversal 39 aguas arriba de la zona de superposición 18, la longitud disponible para contener los objetos superpuestos entre el carro acelerador 38 y el dispositivo de retención/liberación 14 es preferiblemente mayor que la estrictamente necesaria para contener el mayor número de objetos que forman un lote de objetos superpuestos en la zona de superposición 18. De esta manera, se garantiza que el carro acelerador 38 no llegue a chocar con esta pared transversal 39 situada aguas arriba.

El número de objetos suministrados al canal de acumulación 11 se cuenta, por ejemplo, en los medios de descarga de la línea de calibración 10, estando esta última adaptada para descargar los objetos de forma individual. Cabe señalar que el período de tiempo de llenado de cada canal de acumulación 11 puede variar de forma considerable en la práctica, en particular desde menos de un minuto para los objetos mayoritarios, hasta varios días para los objetos minoritarios. Cuando se alcanza el número de objetos superpuestos en la zona de superposición 18 correspondiente a un lote, el dispositivo de retención/liberación 14 se puede abrir, si la estación de recepción 16 está preparada para recibir y tratar el lote de este canal de acumulación 11. De forma simultánea, la unidad de control 33 activa el desembragado del motor 56 para que el tambor 55 se pueda desenrollar libremente y el carro acelerador 38 se pueda desplazar entonces hacia el extremo aguas abajo en la zona de superposición 18 bajo el efecto de la corriente hidráulica. A continuación, los objetos superpuestos son arrastrados por la corriente hidráulica y empujados por el carro acelerador 38 hacia el extremo aguas abajo en el canal de recogida 15.

Con el método y un dispositivo de acuerdo con la invención, gracias a la superposición progresiva de objetos en la zona de superposición de cada canal de acumulación 11 en un gran número de capas, la longitud total de cada canal de acumulación 11 se puede reducir en gran medida, en beneficio de una compacidad mucho mayor de toda la instalación. Además, la estratificación se produce mucho más rápidamente. Asimismo, el guiado del canal de acumulación 11 se acelera enormemente. Esto da como resultado una mejora significativa de la productividad de la instalación.

Sobra decir que la invención puede ser objeto de numerosas formas de realización alternativas con respecto a la forma de realización mostrada en las figuras y descrita anteriormente, siempre que estas variantes se mantengan dentro del alcance de las reivindicaciones.

En particular, se pueden prever varias células fotoeléctricas y/o varias cámaras que permitan controlar la presencia de objetos y su correcta superposición para cada canal de acumulación 11. El carro acelerador 38 puede ser un carro autopropulsado y/o llevar al menos una célula fotoeléctrica y/o al menos una cámara conectada a la unidad de control 33, en particular, mediante conexión inalámbrica.

Además, se pueden prever varias posiciones diferentes de la mariposa 31, correspondientes a varios valores de velocidad diferentes, tanto en la fase de acumulación como en la de superposición. Por ejemplo, la velocidad de superposición Vmáx puede ser, en un principio, relativamente baja (debe ser la justa para empezar a crear una superposición de objetos) y aumentar a medida que avanzan las distintas fases de superposición sucesivas, para tomar un valor máximo al final de la acumulación de un lote de objetos, requiriendo entonces la superposición de los objetos una energía mayor. Por ejemplo, es posible aumentar el valor de la velocidad de superposición en función del número de capas de objetos superpuestos en la zona de superposición 18.

También es posible prever variaciones continuas (en lugar de discretas) de la posición de la mariposa 31 y, por tanto, del caudal de la corriente hidráulica y de la velocidad de esta última. En particular, es posible prever que la unidad 33 controle una variación continua de la posición de la mariposa 31 a partir de la velocidad de acumulación hasta alcanzar un valor suficiente correspondiente a una velocidad de superposición, es decir, capaz de provocar una superposición hidráulica de los objetos, superposición detectada por al menos una célula fotoeléctrica y/o al menos una cámara.

Además, la línea de calibración 10 se puede sustituir por cualquier otro dispositivo de alimentación selectiva de los canales de acumulación. Y el canal de recogida 15 y la estación de recepción 16 se pueden sustituir por cualquier otro dispositivo de tratamiento de los lotes de objetos descargados aguas abajo de los canales de acumulación 11.

Nada impide prever también como alternativa que el motor de accionamiento 56 se adapte para que accione el tambor 55 en rotación en el sentido de desenrollado del cable de tracción 53. Nada impide tampoco, de acuerdo con otra variante, prever un cable de accionamiento dispuesto para que forme un bucle que tenga dos extremos, uno conectado aguas arriba del carro acelerador, y el otro, aguas abajo del carro, siendo accionado este bucle por un dispositivo motorizado apropiado, ya sea hacia el extremo aguas arriba o hacia el extremo aguas abajo. Asimismo, en lugar de pasar a traves de la pared vertical 39, el cable de accionamiento del carro acelerador se puede volver a enviar hacia arriba por encima del canal de acumulación, siendo colocados el tambor y el motor de accionamiento de este tambor por encima del canal de acumulación. De este modo, se evitan los riesgos de fugas en el paso de la pared.

REIVINDICACIONES

1. Método de agrupación en lotes de objetos flotantes en al menos un canal, denominado canal de acumulación (11), en donde:

- en cada canal de acumulación (11) se forma una corriente hidráulica capaz de transportar los objetos,

- una parte aguas arriba de al menos un canal de acumulación se alimenta de objetos de modo que los objetos se transporten por la corriente hidráulica a lo largo del canal de acumulación hasta un extremo aguas abajo (13) de este último provisto de un dispositivo de retención/liberación (14) para retener/liberar los objetos, siendo este dispositivo de retención/liberación (14) transparente a la corriente hidráulica que circula por el canal de acumulación (11),

- cada canal de acumulación (11) tiene un fondo y paredes laterales y, al menos en una parte aguas abajo de este último, denominada zona de superposición (18), una altura mayor que el doble de la dimensión vertical máxima de cada objeto de forma que pueda recibir objetos superpuestos,

- la velocidad de la corriente hidráulica formada en cada canal de acumulación (11) se acelera localmente mediante un saliente (17) hacia arriba desde el fondo (19) del canal de acumulación (11) que forma una restricción de la sección transversal del canal de acumulación (11) que tiene por efecto acelerar localmente la velocidad de la corriente hidráulica que pasa por encima de este saliente, de forma que provoque una superposición de los objetos retenidos en la zona de superposición del canal de acumulación (11) entre dicho saliente (17) y el dispositivo de retención/liberación (14) cerrado para retener los objetos,

caracterizado por que durante una etapa de acumulación de objetos en un canal de acumulación (11), dicho saliente (17) se desplaza en dicha zona de superposición (18) desde el extremo aguas abajo (13) del canal de acumulación (11) hacia el extremo aguas arriba a medida que se alimentan los objetos.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que durante una etapa de acumulación de objetos en un canal de acumulación (11), un carro, denominado carro acelerador, que forma dicho saliente (17) se desplaza en el fondo (19) del canal de acumulación (11) hacia dicha zona de superposición (18) en la corriente hidráulica desde el extremo aguas abajo (13) del canal de acumulación (11) hacia el extremo aguas arriba a medida que se alimentan los objetos, para provocar la superposición de los objetos en varias capas en la zona de superposición (18) entre dicho carro acelerador y el dispositivo de retención/liberación (14) cerrado para retener los objetos.

3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que durante una etapa de vaciado de un canal de acumulación (11), el dispositivo de retención/liberación (14) se abre para permitir la evacuación de los objetos arrastrados por la corriente hidráulica fuera del canal de acumulación (11), y dicho saliente (17) se desplaza en dicha zona de superposición (18) hacia el extremo aguas abajo (13) del canal de acumulación (11), empujando los objetos fuera del canal de acumulación (11).

4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que, durante una etapa de vaciado, dicho saliente (17) se desplaza hacia el extremo aguas abajo (13) del canal de acumulación (11) bajo el efecto de la corriente hidráulica.

5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que durante una etapa de acumulación de objetos en un canal de acumulación (11):

- dicho saliente (17) se mantiene fijo en el canal de acumulación (11) hasta que se alcanza una cantidad de objetos alimentados en el canal de acumulación (11),

- dicho saliente (17) se desplaza hacia el extremo aguas arriba en el canal de acumulación (11) cuando se alcanza dicha cantidad de objetos alimentados en el canal de acumulación (11).

6. Un dispositivo de agrupación en lotes de objetos flotantes, que comprende:

- al menos un canal, denominado canal de acumulación (11),

- un dispositivo de alimentación hidráulica adaptado para formar, en cada canal de acumulación (11), una corriente hidráulica capaz de transportar los objetos a lo largo del canal de acumulación,

- un dispositivo de alimentación de objetos (10) en una parte aguas arriba de cada canal de acumulación,

- estando provisto cada canal de acumulación, en un extremo aguas abajo (13) de este último, de un dispositivo de retención/liberación (14) de objetos contenidos en el mismo, siendo este dispositivo de retención/liberación (14) transparente a la corriente hidráulica que circula por el canal de acumulación (11),

- teniendo cada canal de acumulación (11) un fondo y paredes laterales y, al menos en una parte aguas abajo de este último, denominada zona de superposición (18), una altura mayor que el doble de la dimensión vertical máxima de cada objeto de forma que pueda recibir objetos superpuestos,

- comprendiendo cada canal de acumulación (11) un saliente (17) hacia arriba desde el fondo (19) del canal de acumulación (11) adaptado para formar una restricción de la sección transversal (17) del canal de acumulación (11) que tiene por efecto acelerar localmente la velocidad de la corriente hidráulica que pasa por encima de dicho saliente, de forma que provoque una superposición de los objetos retenidos en la zona de superposición del canal de acumulación (11) entre dicho saliente (17) y el dispositivo de retención/liberación (14) cerrado para retener los objetos,

caracterizado por que:

- dicho saliente (17) de cada canal de acumulación (11) está formado por un dispositivo móvil en dicha zona de superposición (18),

- cada canal de acumulación (11) tiene un dispositivo motorizado de accionamiento en desplazamiento de dicho dispositivo móvil en dicha zona de superposición (18) desde el extremo aguas abajo (13) del canal de acumulación (11) hacia el extremo aguas arriba.

7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6 caracterizado por que dicho saliente (17) comprende un lado aguas arriba inclinado hacia arriba hacia el extremo aguas abajo.

8. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado por que dicho saliente (17) de cada canal de acumulación (11) está formado por un carro, denominado carro acelerador, que se puede mover a lo largo de dicha zona de superposición (18), y por que dicho dispositivo motorizado de accionamiento se adapta para que pueda accionar en desplazamiento dicho carro acelerador en el fondo (19) del canal de acumulación (11) en dicha zona de superposición (18) hacia el extremo aguas arriba desde el extremo aguas abajo (13) del canal de acumulación (11).

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que dicho carro acelerador se guía en traslación en la zona de superposición (18) mediante al menos una parte de las paredes del canal de acumulación (11).

10. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9 caracterizado por que dicho carro acelerador está provisto de órganos de cepillado de al menos una parte de las paredes del canal de acumulación.

11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10 caracterizado por que dicho dispositivo motorizado de accionamiento comprende:

- al menos un cable conectado a dicho carro acelerador, que se extiende hacia el extremo aguas arriba del carro acelerador,

- un dispositivo motorizado de tracción de al menos un cable de este tipo hacia el extremo aguas arriba.

12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 11 caracterizado por que dicho dispositivo motorizado de accionamiento se adapta para que permita un desplazamiento de dicho dispositivo móvil en dicha zona de superposición (18) hacia el extremo aguas abajo (13) del canal de acumulación (11).

13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado por que cada dispositivo móvil se adapta para que se pueda conducir hacia el extremo aguas abajo bajo el efecto de la corriente hidráulica que circula en el canal de acumulación (11).

14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado por que:

- tiene varios canales de acumulación (11),

- dicho dispositivo de alimentación de objetos (10) es un dispositivo de alimentación selectiva que comprende al menos una línea, denominada línea de calibración (10), de transporte, análisis y clasificación de los objetos en

función de criterios predeterminados, comprendiendo dicha línea de calibración medios de descarga selectiva de los objetos en los diferentes canales de acumulación (11).

15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 14, caracterizado por que comprende además un canal hidráulico, denominado canal de recogida (15), aguas abajo de cada canal de acumulación (11) y en comunicación con el mismo, de forma que pueda recibir la corriente hidráulica y los objetos descargados por el dispositivo de retención/liberación (14) cuando este último se abre, al menos una estación de recepción (16) de lotes de objetos suministrados por dicho canal de recogida (15), y un circuito de recirculación de la corriente hidráulica entre cada estación (16) de recepción de lotes de objetos y dicho dispositivo de alimentación hidráulica de cada canal de acumulación (11).

Fig 1

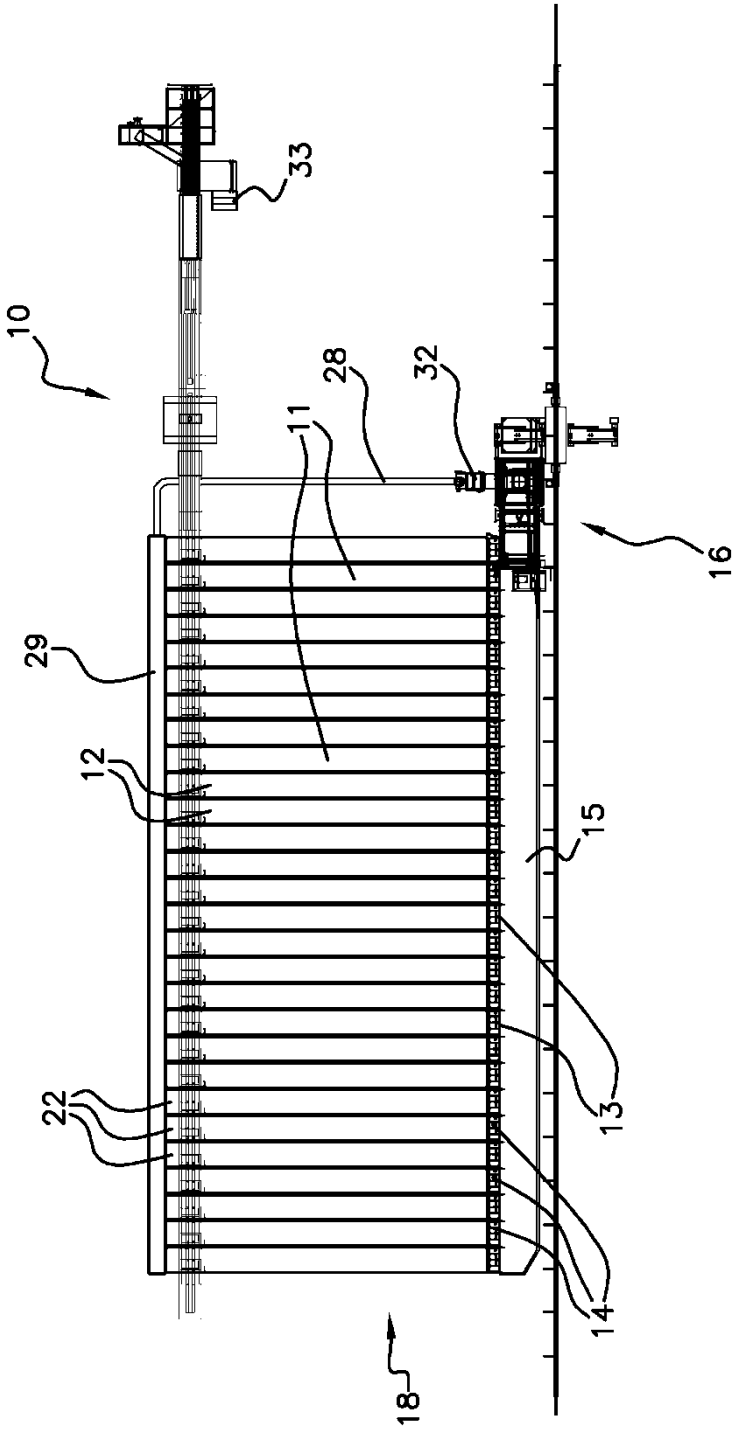
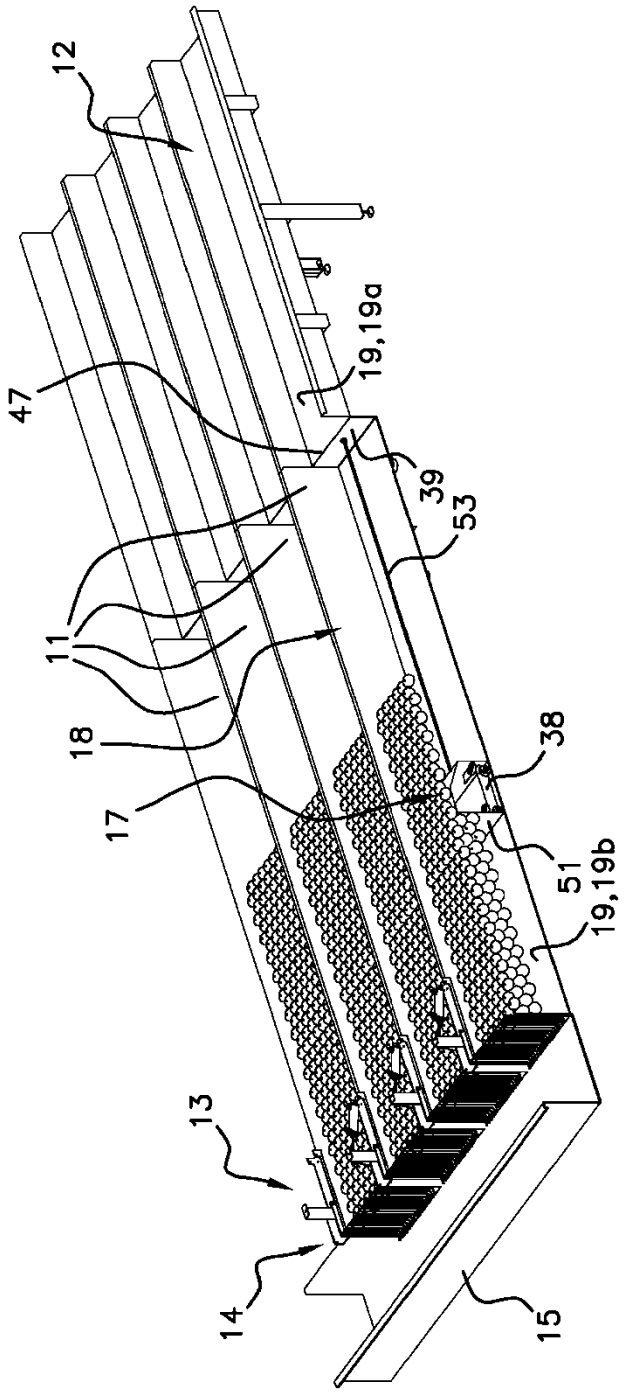


Fig 2



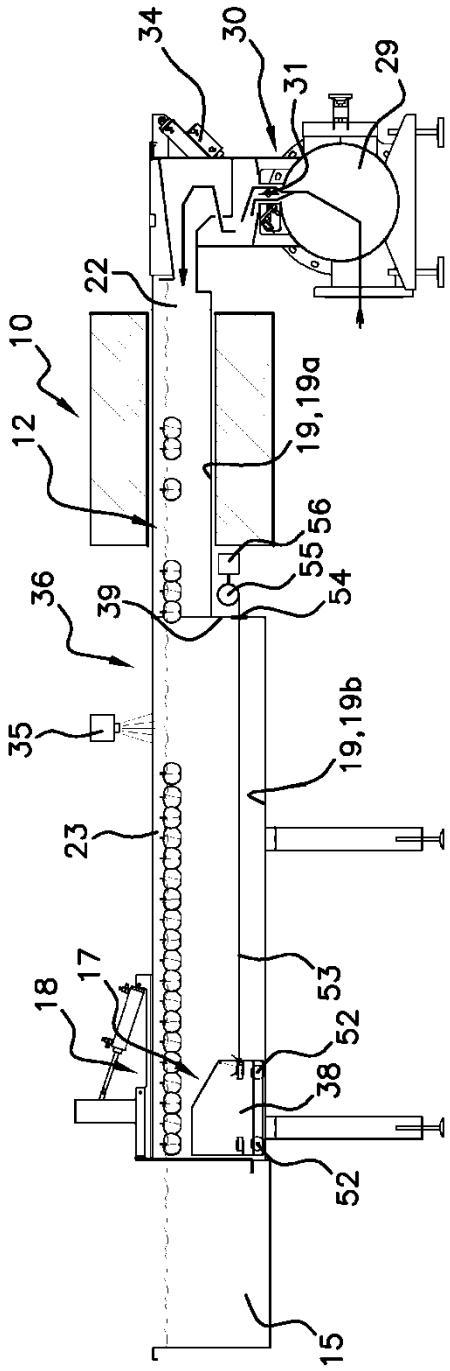

34
30
31
29
22
10
12
19,19a
56
55
54
36
39
35
19,19b
23
18
17
53
52
38
52
15

Fig 3

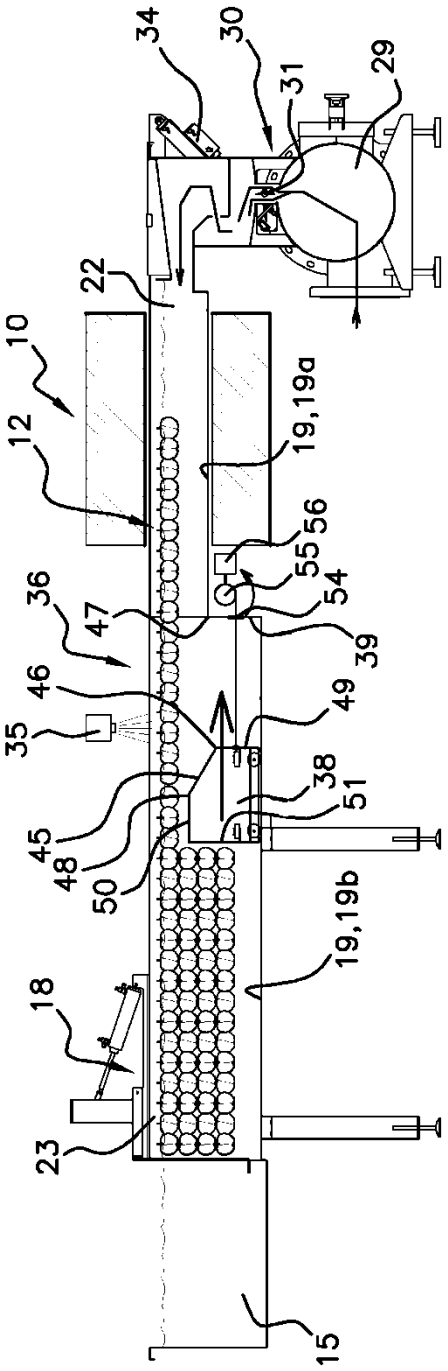

34
30
31
29
22
10
12
19,19a
56
55
54
36
47
39
46
49
35
38
51
45
48
50
19,19b
18
23
15

Fig 4

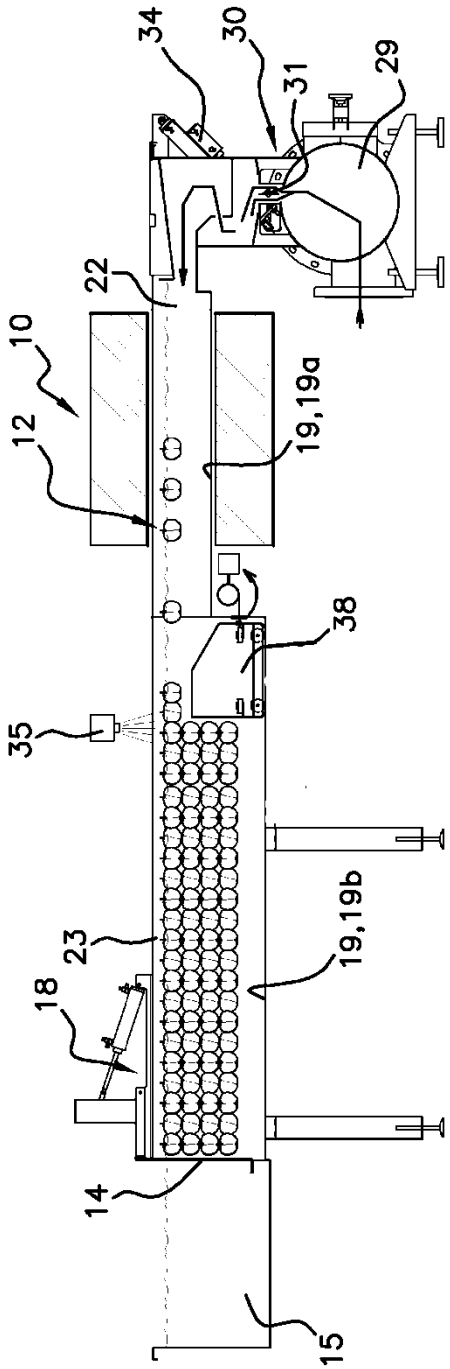

34
30
31
29
22
10
12
19,19a
38
35
23
19,19b
18
14
15

Fig 5

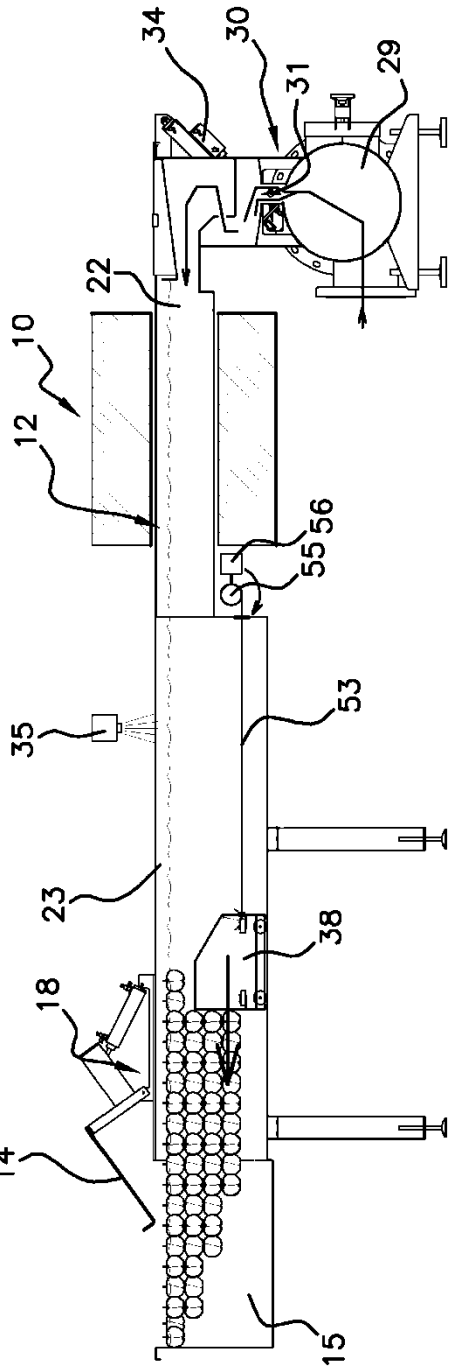

34
30
31
29
22
10
12
55
56
53
35
23
38
18
14
15

Fig 6

Fig 7

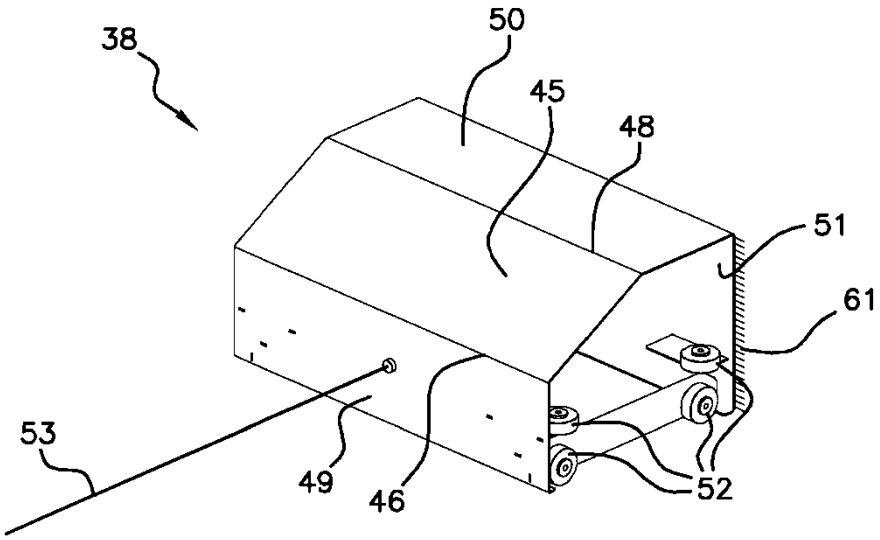


Fig 8

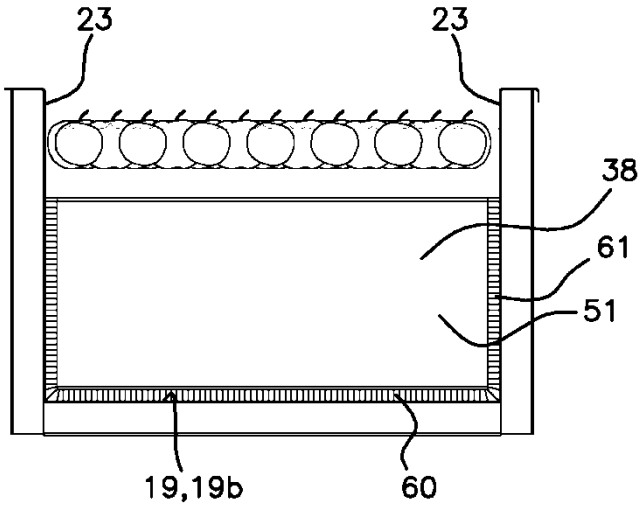


Fig 9

