



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 330 650**

51 Int. Cl.:

B65B 25/14 (2006.01)

B65B 57/14 (2006.01)

B65B 35/44 (2006.01)

B65B 57/16 (2006.01)

G05B 19/418 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05105998 .8**

96 Fecha de presentación : **22.02.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1614628**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.01.2006**

54

Título: **Procedimiento y planta para producir y transportar artículos, en particular rollos de papel o similares.**

30

Prioridad: **25.02.2000 IT BO00A0094**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.12.2009

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.12.2009

73

Titular/es: **Pulsar S.R.L.**
Via Serenari 29
40013 Castel Maggiore, Bologna, IT

72

Inventor/es: **Franzaroli, Massimo**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 330 650 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).

ES 2 330 650 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y planta para producir y transportar artículos, en particular rollos de papel o similares.

5 La presente invención versa acerca de un procedimiento de operación de una planta para producir, transportar y empaquetar artículos, en particular artículos en forma de rollos.

La presente invención también versa acerca de una planta para producir, transportar y empaquetar dichos artículos y acerca de un aparato utilizable en dicha planta.

10 En particular, la presente invención versa acerca de una planta para producir, transportar y empaquetar rollos de material similar a tiras enrollados en un núcleo de soporte, por ejemplo en forma de rollos de material de papel o similar destinado a un uso doméstico o similar, enrollados en un tubo de núcleo de cartón. Preferentemente, dichos rollos son rollos de papel higiénico, de papel de cocina, de papel de aluminio y de otros materiales destinados a un uso personal, doméstico, industrial o similar.

15 En general, las plantas conocidas para producir y empaquetar dichos rollos comprenden, corriente arriba, un aparato para formar los rollos que tiene una máquina de corte que corta dichos rollos de rollizos o bobinas respectivos que se cortan simultáneamente en un número predefinido, por ejemplo igual a 2, 3 o 4, y enviados a líneas transportadoras paralelas hacia máquinas de empaquetado respectivas.

20 Las máquinas conocidas para formar los rollos comprenden además una serie de secciones operativas que producen dichas bobinas o rollizos, de donde se cortan dichos rollos, comenzando con una bobina principal para alimentar el material de papel o similar. Dicha bobina de alimentación tiene un gran tamaño y se obtiene directamente de la planta que produce este material, generalmente de la fábrica de papel. Por lo tanto, las máquinas formadoras conocidas comprenden una sección inicial de carga de bobina, que soporta generalmente al menos una bobina primero y segundo de alimentación, para permitir una alimentación continua del aparato que produce los rollos, y que desenrolla la tira de papel de la bobina de alimentación y lo transfiere a una sección sucesiva en la que se engofra el papel para aumentar el volumen de dicha tira de papel. Corriente abajo de la sección engofradora, se pueden acoplar varias capas de dicho papel y hay presente una sección de recepción que recibe los tubos de núcleo de una sección apropiada dedicada a su formación, en los que pega y enrolla una cantidad de papel de un diámetro correspondiente al de los rollos que se van a producir, obteniendo los rollizos o bobinas alargadas que van a ser cortados en rollos. Entonces, se envían dichos rollizos o bobinas alargadas a una sección sucesiva para almacenar dichos rollizos o bobinas alargadas y, de ahí, a la sección para cortar los rollos de dichos rollizos.

25 En plantas conocidas, las máquinas de corte corriente arriba realizan el corte transversal de dichos rollos de los rollizos o bobinas alargadas, cuya longitud es un múltiplo de la longitud del rollo individual que va a ser cortado, y una o más máquinas de empaquetado corriente abajo empaquetan dichos rollos en paquetes apropiados, fabricados con una película protectora de material plástico o de papel, que contiene un número preseleccionado de dichos artículos, ordenados en filas que pueden estar dispuestas en múltiples capas.

30 Dichas máquinas de empaquetado proporcionan un cierto número de tipos de paquetes de artículos, teniendo cada uno dimensiones predeterminadas y estando compuestos por un número predefinido de rollos, dispuestos conforme a la configuración predefinida. Además, también se distingue cada tipo de paquete con respecto al tipo de rollo (dimensiones geométricas) y al tipo de papel utilizado para formar dichos rollos.

35 Cada cliente de la planta que adquiere los rollos empaquetados requiere generalmente un tipo respectivo de paquete. Las plantas para producir dichos rollos proporcionan una serie de lotes sucesivos de producción, destinados posiblemente a distintos clientes, en las que se fabrican los paquetes y los rollos correspondientes con características distintas entre sí.

40 Las plantas conocidas normalmente utilizan una máquina de corte con elevadas tasas productivas, a las que hay asociada más de una máquina para empaquetar los rollos, que operan generalmente cada una a una velocidad menor que la velocidad de trabajo de las máquinas de corte.

45 En las plantas conocidas, las máquinas formadoras y de empaquetado de rollos generalmente difieren entre ellas, están fabricadas por distintos fabricantes y de esta manera tienen unas prestaciones de operación totalmente diferenciadas.

50 Las plantas en las que se produce y se empaqueta generalmente el material en rollos utilizan máquinas fabricadas por distintos fabricantes. Esto sucede, por ejemplo, porque dichas máquinas fueron requeridas en distintos momentos, o porque se seleccionan dichas máquinas conforme a características ventajosas específicas que presentan.

55 En plantas conforme a la técnica anterior y en particular en plantas que emplean máquinas producidas por distintos fabricantes, sin embargo, existe un problema con la coordinación de la operación entre las máquinas formadoras de rollos y las máquinas de empaquetado, al igual que entre las máquinas de empaquetado y las cintas transportadoras que las conectan, lo que hace que el rendimiento real de las plantas de producción sea bastante bajo y no permita explotar suficientemente la elevada velocidad potencial de trabajo de las máquinas conocidas mencionadas anteriormente.

ES 2 330 650 T3

En la actualidad, en el campo presente, las máquinas de empaquetado presentan su propia unidad de control o PLC, que controla de manera autónoma, por medio de un programa informático apropiado, la operación extremadamente compleja y articulada de este tipo de máquina. En particular, esta PLC permite establecer, entre otros parámetros, la velocidad de trabajo de dicha máquina, que está establecida normalmente idéntica a la máxima velocidad de trabajo que se puede obtener de dichas máquinas, con el fin de explotar su potencial al máximo.

En dichas plantas tradicionales, la configuración de la operación, en particular de la velocidad de trabajo, de las distintas máquinas de corte y de empaquetado y del aparato transportador, por ejemplo cada vez que se debe adaptar la operación al formato cambiado de los paquetes de rollos que se van a producir - es decir, al número y a la disposición de los artículos que van a ser empaquetados en un único paquete - se lleva a cabo independientemente para cada máquina individual, por operarios asignados, que utilizan teclados respectivos para introducir datos en los PLC o unidades de control local respectivas de las máquinas mencionadas anteriormente.

Sin embargo, dicha forma de proceder, que supone un ajuste del sistema que podría estar definido del tipo “manual”, es bastante improductiva. No es nada sencillo para los operarios, que generalmente no tienen un nivel muy alto de estudios, obtener un ajuste apropiado del sistema, especialmente cuando es necesario gestionar varios cambios de formato y los operarios de las diversas máquinas tienen dificultades comunicándose entre ellos. Esto también tiene lugar en consideración del hecho de que las plantas presentan dimensiones considerables y que hay una dificultad objetiva en la comunicación, también debido al ruido en las plantas, y a moverse entre líneas muy juntas entre sí para transportar los artículos.

Dicho ajuste local de la operación de cada máquina individual en el sistema normalmente lleva a una operación incorrecta del sistema. Las plantas conocidas, para superar estos ajustes incorrectos del sistema, utilizan controles normales automáticos para parar la operación del sistema, que se activan mediante señales proporcionadas por sensores ópticos de carga máxima y mínima en correspondencia con las máquinas de trabajo. Puede ocurrir, cuando las máquinas de empaquetado son alimentadas un número excesivo de artículos, que se emita una señal automática para mandar que se pare la máquina de corte corriente arriba, mientras que se emite una señal correspondiente para parar la propia máquina de empaquetado cuando dichas máquinas están alimentadas una cantidad insuficiente de artículos. Por lo tanto, en las plantas conocidas, tiene lugar un tipo variable de operación, con fases alternas de trabajo con fases inactivas, de distintas máquinas en la planta. Por lo tanto, incluso en presencia de máquinas que son capaces de operar a velocidades elevadas, realmente se obtienen tasas más bien modestas de producción, lo que frustra la gran inversión económica necesaria para comprar dichas máquinas de velocidad elevada.

Además, esta forma de operación, que supone a la larga numerosas detenciones de la máquina de corte o formadora corriente arriba, al igual que de la máquina de empaquetado, es bastante perjudicial para la duración de su vida útil de trabajo. Los componentes de dichas máquinas están sometidos a aceleraciones y desaceleraciones continuas necesarias para llevarlos de la condición de operación a la condición de detención, lo que induce esfuerzos que, a largo plazo, llevan a fallos y desgaste de las piezas mecánicas principales de las máquinas. Las máquinas formadoras de corte comprenden, por ejemplo, una cuchilla circular amplia que, con un único movimiento en un plano transversal a los rollizos alargados, corta simultáneamente múltiples rollos, en particular un número idéntico al número de rollizos alimentados correspondientes a dicha cuchilla de corte. Las detenciones, debidas a causas de emergencia, de dicha cuchilla circular, pueden, con el tiempo, dañar el mecanismo de accionamiento de la cuchilla, con costes de reparación y pérdidas de producción debidas al tiempo inactivo de la máquina.

En plantas tradicionales para artículos, como los dichos rollos, el riesgo de que los artículos puedan ser cambiados de estado es alto y la consiguiente detención de la planta provoca pérdidas de producción y, con el tiempo, el fallo y el desgaste de las piezas mecánicas de las piezas empleadas. El número de cambios de estado que tienen lugar está influenciado por la velocidad del transporte de los artículos y por el formato de los rollos. Obviamente, para rollos cortos con grandes diámetros el riesgo de cambio de estado es mayor. Por lo tanto, haciendo que la máquina de corte corriente arriba opere a la máxima velocidad de trabajo agrava el riesgo de cambio de estado de los artículos, al menos con respecto a ciertos tipos de productos, como los rollos mencionados anteriormente de longitud reducida.

Se debe hacer notar que, en plantas conocidas, los rollos se pueden dañar, durante su traspaso, debido a velocidades excesivamente elevadas de transporte, especialmente debido al contacto de los propios rollos con las guías transportadoras.

También se conocen plantas para formar artículos y empaquetarlos en paquetes correspondientes. Por ejemplo, el documento anterior EP-A-0654408, da a conocer un aparato para alimentar productos en una única fila de una única máquina de producción colocada corriente arriba de dos máquinas de empaquetado colocadas corriente abajo, en las que, para traspasar los productos desde una cinta transportadora continua que sale de la máquina que fabrica los productos hasta un transportador primero y segundo para las máquinas de empaquetado respectivas, se utiliza un dispositivo de traslación que mueve de manera alterna e individual los productos, respectivamente, al transportador primero y al segundo de la máquina de empaquetado respectiva.

Una unidad de microprocesador central controla directamente las unidades que dirigen los motores eléctricos respectivos para el accionamiento de las máquinas de empaquetado. Dicha unidad de control central también actúa directamente sobre las placas de control de los motores eléctricos individuales para accionar la máquina de producción y del motor eléctrico que controla el transportador que sale de la máquina de producción.

ES 2 330 650 T3

Como se describe en el documento EP-A-0654408, se hace que opere la máquina de producción, bajo condiciones normales, a la máxima velocidad de trabajo, mientras que se hace que las máquinas de empaquetado operen a una menor velocidad de trabajo que su nivel máximo respectivo.

5 Conforme a la descripción proporcionada en el documento EP-A-0654408, si una máquina de empaquetado deja de operar debido a una emergencia, se aumenta la velocidad de trabajo de la máquina de empaquetado aún activa y, de manera simultánea, se reduce la velocidad de trabajo de la máquina de producción.

10 Por lo tanto, esta es una planta completa destinada a ser comercializada como un conjunto, no diseñada para ser insertada en plantas existentes ni para cooperar con distintas máquinas ya presentes en la planta de producción.

15 La filosofía de operación en la que está basada el dispositivo descrito en este documento anterior EP-A-0654408 es la de obtener grandes lotes de producción al hacer que la máquina que forma los artículos opere a su máxima velocidad de trabajo. Esta planta no contempla la configuración inicial de la velocidad de trabajo de la máquina individual conforme a otros modos de operación que pueden variar conforme a las características del producto que va a ser manipulado.

20 El documento WO 00/05138 da a conocer un procedimiento para transportar artículos en una planta que comprende una línea para transportar dichos artículos desde una máquina truncadora situada corriente arriba con respecto a máquinas de empaquetado corriente abajo, en la que hay conectados medios de control informatizados a los medios para controlar la máquina truncadora de tal forma que se permite variar de manera ventajosa la velocidad de suministro de dichos artículos por dicha máquina corriente arriba conforme al menos a una condición de trabajo del aparato transportador. En particular, partiendo de las señales de presencia emitidas por los sensores de línea, se disminuye de manera adecuada la velocidad de trabajo de la máquina truncadora si las líneas corriente abajo están sobrecargadas.

25 La presente invención, según se describe en la reivindicación 1, proporciona un procedimiento para operar una planta para producir, transportar y empaquetar artículos, rollos en particular, tal como rollos de material de papel o similar, comprendiendo dicha planta las siguientes secciones operativas:

- 30 - al menos un aparato para formar artículos, colocado corriente arriba;
- al menos un aparato para empaquetar dichos artículos, colocado corriente abajo;
- 35 - y un aparato para transportar dichos artículos que es capaz de transportar dichos artículos entre dicho aparato formador y dicha máquina de empaquetado; el procedimiento se caracteriza porque, por medio de una unidad de control central de la planta, partiendo de datos predefinidos de configuración, se determinan los parámetros de operación de las secciones de la planta, que se proporcionan a las unidades de control local de las secciones operativas.

40 De ese modo es posible establecer, de forma extremadamente rápida, por ejemplo cuando se cambian los formatos de los paquetes que van a ser empaquetados o de los rollos que van a ser producidos, la operación de las secciones operativas de la planta, sin ningún riesgo de que se pueda efectuar ninguna configuración errónea del sistema.

45 También es posible reducir el número de personal asignado a manejar dichas máquinas y el riesgo de configuración errónea que se deriva de equivocaciones por parte de dicho personal. El nivel de especialización requerido para el personal puede ser bajo.

50 Conforme a un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un procedimiento para operar una planta para producir, transportar y empaquetar artículos, rollos en particular, tal como rollos de material de papel y similar, comprendiendo dicha planta las siguientes secciones operativas:

- al menos un aparato para formar artículos, colocado corriente arriba;
- 55 - al menos una máquina para empaquetar dichos artículos, colocada corriente abajo;
- y un aparato para transportar dichos artículos que es capaz de transportar dichos artículos entre dicho aparato formador y dicha máquina de empaquetado; el procedimiento está caracterizado porque,
- 60 - el tipo de formato que se va a producir está establecido;
- para cada sección de trabajo, la velocidad hipotética de trabajo correspondiente a la máxima velocidad de operación de la sección con respecto a dicho formato está determinada;
- 65 - para cada sección de trabajo, se compara la velocidad hipotética de trabajo con la velocidad de trabajo de las secciones corriente abajo que reciben los artículos de la misma, para determinar una sección crítica definida como aquella sección en la que la velocidad hipotética de trabajo, para ese formato, es la más baja con respecto a las velocidades hipotéticas de trabajo correspondientes de las otras secciones;

ES 2 330 650 T3

- entonces se determinan las velocidades de trabajo reales de las secciones de la planta de tal forma que estas velocidades son menores que las máximas velocidades respectivas y no son tal como para alimentar u obtener, en correspondencia con la sección crítica, una cantidad de artículos que excede la cantidad correspondiente a la máxima velocidad de trabajo en esta sección para ese formato.

5

Este procedimiento permite obtener un flujo continuo y constante de artículos por la línea o las líneas de la planta. Evita la formación de embotellamientos y acumulaciones de artículos de producto en correspondencia con la sección crítica de trabajo, que tiene, para ese formato, la velocidad de trabajo más baja con respecto a las otras secciones. Por lo tanto, se minimizan las detenciones del trabajo debidas a indicaciones de máxima carga de alimentación a una máquina específica de la planta, con la producción perdida y el desgaste de la maquinaria relacionada. También es posible, cuando la sección crítica -que operan a la mínima velocidad para ese formato- está colocada cuesta arriba, para evitar que las máquinas colocadas cuesta abajo, que operan a una velocidad mayor, eliminen la carga de artículos que están siendo alimentados a la misma, hacer que se emitan las señales de carga mínima con la consiguiente detención del trabajo.

15

De forma preferente, para obtener el máximo rendimiento, es posible hacer que las velocidades reales de trabajo de las secciones de la planta sean tales como para alimentar u obtener, en correspondencia con la sección crítica, una cantidad de artículos idéntica o sustancialmente idéntica a la cantidad correspondiente a la máxima velocidad de trabajo factible en esta sección crítica para dicho formato establecido.

20

Conforme a otro aspecto de la presente invención se proporciona un procedimiento para operar una planta para producir, transportar y empaquetar artículos, rollos en particular, tal como rollos de material de papel y similar, comprendiendo dicha planta las siguientes secciones operativas:

25

- al menos un aparato para formar artículos colocado corriente arriba;

- al menos una máquina para empaquetar dichos artículos colocada corriente abajo;

30

- y un aparato para transportar dichos artículos que es capaz de transportar dichos artículos entre dicho aparato formador y dicha máquina de empaquetado; el procedimiento está caracterizado porque:

- cuando se detecta un cambio en un parámetro de operación de al menos una sección, en particular cuando se produce un evento que provoca que se pare la operación de esa sección,

35

- se verifica el estado de operación de las otras secciones de la planta;

- y se determina un procedimiento para cambiar la operación de la planta, conforme al estado de operación de las otras secciones de la planta.

40

El presente procedimiento permite decidir la mejor solución para cambiar la operación de la planta conforme al estado real de la propia planta. De ese modo, es posible explotar los recursos de la planta al máximo, superando hasta el máximo grado el riesgo que puede surgir de interrupciones inoportunas de la planta, que conllevan pérdidas de producción de tamaño no despreciable.

45

Conforme a aún un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona una planta para producir, transportar y empaquetar artículos, en particular artículos en forma de rollos, tal como rollos de material de papel y similares; que comprende al menos un aparato para formar artículos colocado corriente arriba, que tiene al menos una unidad de control local que comprende un medio de procesador que opera bajo el control de un programa predefinido que gobierna la operación de dicha máquina formadora, en respuesta a datos de configuración correspondientes proporcionados a dicho medio de procesador de la máquina formadora; al menos una máquina de empaquetado colocada corriente abajo, capaz de empaquetar dichos artículos y que tiene al menos una unidad de control local respectiva que comprende un medio de procesador que opera bajo el control de un programa predefinido que gobierna la operación de dicha máquina de empaquetado en respuesta a datos de configuración correspondientes proporcionados a dicho medio de procesador de la máquina de empaquetado; y un aparato para transportar los rollos que es capaz de transportar dichos rollos entre dicha máquina formadora y dicha máquina de empaquetado y que tiene al menos una unidad de control local respectiva que comprende un medio de procesador que opera bajo el control de un programa predefinido que gobierna la operación de dicho aparato transportador en respuesta a datos de configuración introducidos en dicho medio de procesador del aparato transportador, caracterizada porque se proporciona una unidad de control central que tiene un programa para la determinación de parámetros de operación de la planta, que, partiendo de datos de configuración predefinidos suministrados a dicha unidad central y relacionados a una operación deseada de la planta, proporciona, para los medios de microprocesador respectivos de las unidades de control local, datos correspondientes para configurar la operación de dicha máquina formadora corriente arriba, de dicha máquina de empaquetado corriente abajo y de dicho aparato transportador.

65

La presente arquitectura del "sistema" para controlar la planta permite utilizar máquinas de trabajo que tienen una operación compleja que está gestionada directamente por las unidades de control local de las secciones operativas individuales. Conforme a la presente invención, la coordinación entre dichas secciones operativas y la línea de transporte se obtiene al proporcionar una unidad de control central, que presenta una programación simplificada encaminada a

ES 2 330 650 T3

determinar datos para controlar las secciones individuales de la planta, que son enviados a las secciones respectivas, evitando la necesidad de tener en cuenta la operación específica e interna de las diversas secciones operativas. Por lo tanto, es posible coordinar, en una planta para producir rollos, la operación de las máquinas conocidas fabricadas por los fabricantes más dispares, logrando una operación deseada de la planta obtenida de esta manera.

De ese modo, es posible coordinar en tiempos extremadamente breves, por ejemplo en ocasión del cambio en los formatos de los paquetes que van a ser empaquetados o de los rollos que van a ser fabricados, la operación de la sección operativa corriente arriba y de la sección operativa corriente abajo, con el aparato para transportar los artículos. Entre otras ventajas, dicha coordinación evita configuraciones erróneas del sistema. Se minimizan las detenciones de operación, con las pérdidas relacionadas de producción y de desgaste de la maquinaria. También es posible reducir el número de personal asignado a dichas máquinas y los riesgos de configuraciones erróneas que se derivan de equivocaciones por parte de dicho personal.

La presente invención también tiene como objetivo un aparato transportador utilizable en la presente planta.

Las otras reivindicaciones describen otros aspectos ventajosos de la invención.

La invención, en sus características técnicas y en sus distintos aspectos ventajosos, será más inmediatamente evidente a partir de la descripción detallada que sigue, en la que se hace referencia a las figuras adjuntas, que representan realizaciones proporcionadas simplemente a modo de ejemplo no limitante, en las que:

- la Figura 1 muestra una vista esquemática de una planta conforme a una primera realización preferente de la presente invención;

- las Figuras 2A y 2B muestran vistas respectivas en perspectiva de dos configuraciones distintas de rollos que definen un formato respectivo de paquete;

- la Figura 3 muestra un diagrama de bloques de la arquitectura de la unidad de control de la planta de la realización de la Figura 1;

- la Figura 4 muestra de manera esquemática la unidad de control central de la planta que muestra una realización preferente de una pantalla relacionada a una lista de los formatos disponibles para configurar según aparece en la pantalla de la unidad de control central de la planta conforme a la presente realización preferente;

- la Figura 5 muestra una realización preferente de una pantalla para configurar la operación según aparece en la pantalla de la unidad de control central de la planta conforme a la presente realización preferente;

- la Figura 6 muestra una pantalla preferente que ilustra el estado de operación de la planta conforme a la presente realización preferente; y

- la Figura 7 muestra una vista esquemática de una etapa preferente de motorización del presente aparato transportador;

- la Figura 8 muestra una vista esquemática de una planta conforme a una segunda realización preferente de la presente invención.

La Figura 1 ilustra una primera realización de una planta conforme a la presente invención. La planta de esta figura comprende una realización preferente del aparato para transportar artículos entre una sección operativa colocada corriente arriba 12 y unas secciones operativas primera y segunda 14, 16 colocadas corriente abajo.

En particular, dicha sección operativa corriente arriba es una máquina 12 para formar rollos de material de papel o similares partiendo de rollizos individuales o bobinas alargadas (no mostradas en las figuras adjuntas) y dichas secciones de trabajo corriente abajo son máquinas 14, 16 para empaquetar dichos artículos en paquetes respectivos.

Como muestra la Figura 2A, el paquete podría, por ejemplo, estar constituido por una fila longitudinal de rollos y por una única capa de los mismos, o, como se muestra en la Figura 2B, dicho paquete podría, por ejemplo, estar constituidos por dos capas de rollos, cada una de las cuales está a su vez subdividida en dos filas paralelas respectivas de dichos rollos. Obviamente, con respecto a lo que se muestra en las Figuras 2A y 2B, el paquete de rollos que va a ser empaquetado podría estar constituido por un elevado número de filas y capas, al igual que por un menor o mayor número de rollos para cada fila de rollos.

La configuración y el número de dichos rollos, en el paquete respectivo, y el tipo de rollo, que se distingue por el tipo de material del que está fabricado y por las dimensiones geométricas respectivas, definen el formato de configuración que el operario escoge entre los distintos formatos disponibles, como se ilustra por medio de la pantalla mostrada en la Figura 4 sucesiva, de lo que se hace notar que cada formato está cifrado previamente y se distingue por una secuencia respectiva de caracteres de identificación.

ES 2 330 650 T3

Como se muestra, la máquina para formar los artículos comprende una sección o máquina 12 para cortar dichos rollos controlada por una unidad controlada local o PLC (o PC) apropiada.

5 La máquina formadora 12 es una máquina que, partiendo de una bobina de tamaño considerable, obtenida en una fábrica de papel, es capaz de fabricar - en una sección curvadora controlada por un PLC (o PC) dedicado, distinto del PLC que controla la máquina 12 de corte- una bobina alargada, denominada "rollizo" en el campo (no mostrado en la figura), cuyo diámetro se corresponde al deseado para los rollos que se van a producir y que deben ser cortados de manera transversal por medio de cortes separados de manera longitudinal por un intervalo idéntico a la longitud deseada para rollos individuales que se van a producir.

10 La máquina de enrollamiento enrolla el papel sobre un núcleo, normalmente fabricado de cartón, en forma de un tubo alargado (por ejemplo con una longitud de 2650 mm), después de aplicar una capa de pegamento o adhesivo que permite la adhesión inicial del papel.

15 La máquina formadora 12 presenta medios para almacenar o acumular las bobinas alargadas, o rollizos, que están dibujados con el número de referencia 13 en la Figura 1.

20 Las bobinas o rollizos están alimentados en la dirección de la salida de la máquina o sección 12 de corte, mientras que una cuchilla circular de corte, amovible de manera transversal, corta los rollos de múltiples rollizos o bobinas de forma simultánea.

25 El presente aparato comprende un medio transportador, indicado en su conjunto con la referencia numérica 18, que a su vez comprende medios transportadores 182 que alimentan dichos artículos que llegan desde dicha sección operativa 12 corriente arriba, y medios respectivos 184, 186 para transportar dichos artículos hasta dichas secciones operativas primera y segunda colocadas corriente abajo 14, 16. También se proporcionan medios 20 para encaminar dichos artículos desde dichos medios para transportar los artículos desde dicha sección operativa 182 corriente arriba hasta dichos medios para transportar los artículos a las secciones operativas 184, 186 corriente abajo.

30 Como se muestra, dichos medios transportadores comprenden una pluralidad de líneas transportadoras, en particular iguales a cuatro líneas paralelas, que conectan pluralidades respectivas de líneas que salen de dicha sección operativa corriente arriba con pluralidades respectivas de líneas que entran en dicha sección operativa corriente abajo.

35 Dichos medios transportadores 182 están constituidos por cuatro filas de cintas transportadoras paralelas que se desarrollan conforme a trayectorias paralelas y que son capaces de recibir simultáneamente cuatro grupos de rollos colocados lado a lado, estando formado cada grupo por el corte de un rollizo o bobina alargada respectivos de material de papel, efectuado por una máquina de corte corriente arriba. Los medios transportadores 184, 186 están constituidos por cuatro filas respectivas de cintas transportadoras paralelas dirigidas hacia una máquina 14, 16 de empaquetado respectiva.

40 Las cintas transportadoras 182, 184, 186 pueden, a su vez, estar subdivididas en múltiples etapas de transporte sucesivas, motorizadas independientemente y controladas por la unidad 22 de control central, descrita mejor a continuación.

45 En particular, como se muestra en la Figura 1, dichos medios 184, 186 para transportar dichos artículos a dichas secciones operativas primera y segunda colocadas corriente abajo 14, 16, comprenden una pluralidad de segmentos longitudinales T1, T2, T3 dirigidos a la primera sección operativa 14, y una pluralidad de segmentos longitudinales T4, T5, T6 para hacer avanzar los artículos dirigidos hacia la segunda sección operativa 16. El segmento T1 hacia la primera sección discurre a un nivel más bajo que el segmento T4 para la segunda sección y, por lo tanto, está así oculto en la Figura 1.

50 Cada uno de dichos segmentos transportadores presenta un medio motorizado respectivo de avance, en forma de respectivos motores eléctricos, designados con las referencias respectivas M1, M2, M3, M4, M5, M6 en la Figura 1, que tienen una placa respectiva de control de velocidad. La referencia M0 en la Figura 1 indica el medio motorizado, en forma de un motor eléctrico respectivo, que acciona el segmento 182 de transporte que sale de la máquina 12 de corte.

55 La longitud del primer segmento T1 es igual a aproximadamente 3.000 mm, como lo es la de los segmentos T2 y T3. La longitud de los segmentos T4, T5, T6 hacia la segunda sección es mayor que dicha longitud. Por lo tanto, en cada segmento de transporte se puede alojar un rollizo completo de rollos cortados, ser enviado agrupado uno detrás del otro en contacto sustancialmente mutuo o ligeramente separados los unos de los otros.

60 El conmutador 20, es decir, los medios transportadores amovibles que encaminan los rollos, respectivamente, hacia la primera máquina 14 de empaquetado o hacia la segunda máquina 16 de empaquetado, están constituidos preferentemente por cuatro cintas transportadoras que presentan un extremo sustancialmente fijo colocado en correspondencia con el extremo terminal para transferir las cintas transportadoras 182 corriente arriba y un extremo amovible respectivo que es va a ser movido, mediante medios adecuados de accionamiento controlados por la unidad 22, respectivamente, en correspondencia con los extremos iniciales para recibir las cintas transportadoras 184, 186 corriente abajo. El presente conmutador podría ser, por ejemplo, como el descrito en la solicitud de patente WO 00/05138 presentada por el mismo solicitante.

ES 2 330 650 T3

La referencia D indica de manera esquemática, en la Figura 1, dichos medios para accionar el conmutador a la posición de trabajo que transporta los artículos hacia la primera sección 14, o en la posición de trabajo que transporta los artículos hacia la segunda sección 16.

5 Como muestra esquemáticamente el detalle en la Figura 7 relacionada con el medio motorizado M2, conforme a un aspecto ventajoso particular, los motores para accionar las cintas transportadoras de cada segmento del aparato transportador están, de hecho, constituidos por un primer y un segundo motor, indicados en la Figura 7 con las referencias numéricas M2' y M2'', que son capaces de activar la cinta paralela respectiva de los segmentos correspondientes del aparato transportador. Como muestra dicho detalle de la Figura 7, el motor M2' acciona las cintas transportadoras 10 184a y 184b del segmento T2 de la línea transportadora 184. En la práctica, se ha hecho notar que los artículos que son transportados en las cintas transportadoras que se desplazan a lo largo de la parte más externa de la curva alcanzan la unidad sucesiva de tratamiento con un cierto retraso con respecto a aquellos que se desplazan a lo largo de la parte más interna de dichas curvas. Todo esto provoca un retraso en la operación de la máquina corriente abajo, dado que dichas máquinas solo pueden ser accionadas cuando los sensores encargados de la detección de la presencia de cargas 15 útiles que van a ser tratadas por dichas máquinas detectan la presencia de artículos en todas las cintas transportadoras paralelas del segmento de alimentación de dicha máquina. Conforme a la presente invención, es por lo tanto posible de manera ventajosa operar los motores "pareados" destinados a mover las cintas transportadoras paralelas respectivas del segmento correspondiente del aparato transportador, de tal forma que se accionen dichas cintas transportadoras a velocidades ligeramente distintas, de forma que se permita que los artículos transportados lleguen de forma prácticamente 20 simultánea en correspondencia con la sección operativa corriente abajo.

Como se puede observar con referencia a las Figuras 1 y 3 mencionadas anteriormente, dicha sección operativa 12 corriente arriba presenta una unidad electrónica o local de procesamiento, en forma de un PLC 12' que controla su operación global, mientras que dichas secciones operativas 14, 16 corriente abajo presentan una unidad respectiva 25 de procesamiento electrónico local también en forma de un PLC (o PC) 14', 16' que controla su operación global. La sección de enrollamiento (no mostrada en los dibujos adjuntos) de la máquina formadora puede comprender un control local apropiado PLC (o PC) 13', distinto del PLC 12' de la máquina de corte.

En particular, la unidad 12' de control local de la máquina 12 corriente arriba comprende medios de procesador 30 que operan bajo el control de un programa predefinido que gobierna la operación, conforme, a secuencias operativas predefinidas, de dicha máquina 12 de corte en respuesta a datos correspondientes de configuración o de entrada que son proporcionados a dichos medio de procesador de la máquina 12 de corte. Este programa para controlar la máquina de corte está preparado por el fabricante de esta máquina. Conforme a la presente invención, no se requieren conocimientos específicos de este software por parte de los operarios que están involucrados en el diseño de la planta de 35 fabricación de rollos.

De forma similar, cada una de las unidades 14', 16' de control local de las máquinas 14, 16 de empaquetado comprenden medios de procesador que operan bajo el control de un programa predefinido que gobierna la operación, conforme a secuencias operativas predefinidas respectivas, de dichas máquina 14, 16 de empaquetado en respuesta a 40 datos correspondientes de configuración que son proporcionados a dichos medios de procesador de la máquina 14, 16 de empaquetado. Este programa para controlar la máquina de corte está preparado por el fabricante de esta máquina. Conforme a la presente invención, no se requieren conocimientos específicos de este *software* por parte de los operarios que están involucrados en el diseño de la planta de fabricación de rollos.

45 A su vez, los aparatos 182, 184, 186, 20 para transportar los rollos tienen una unidad 22 de control local que comprende un medio de procesador que opera bajo el control de un programa predefinido que gobierna la operación de dichos aparatos transportadores en respuesta a datos de configuración introducidos en dicho medio de procesador de los aparatos transportadores.

50 Conforme a un aspecto ventajoso de la presente realización, se proporciona una unidad 22 de control central, que tiene un programa para determinar los parámetros de operación de las diversas máquinas de la planta, de forma que, partiendo de datos de configuración predefinidos suministrados a dicha unidad central y relacionados con una operación deseada de la planta, proporciona, para el medio de microprocesador respectivo de las unidades de control local, datos correspondientes para configurar la operación de dicha máquina 12 de corte corriente arriba y de dicha 55 máquina 14, 16 de empaquetado corriente abajo.

De manera ventajosa, la unidad central electrónica 22 de procesamiento controla de esta manera, por medio de las unidades de control local de las secciones operativas, la operación de la sección operativa 12 corriente arriba y de las secciones operativas 14, 16 corriente abajo. En particular, la unidad 22 de control central controla la sección corriente arriba a través del PLC 12' de la máquina de corte o del control local PLC (no mostrado en las figuras) de la máquina de enrollamiento y las secciones corriente abajo por medio de los PLC 14', 16'.

De manera ventajosa, conforme a la presente realización preferente, la función de unidad de control central para la planta la lleva a cabo la unidad local 22 que controla el aparato transportador. Esta solución es particularmente 65 ventajosa gracias al hecho de que la operación del aparato transportador no es excesivamente compleja, mientras que la operación de la máquina de corte corriente arriba y de las máquinas de empaquetado es, de hecho, bastante compleja. Por lo tanto, el PLC o PC para controlar el transportador tiene la posibilidad de mantener en la memoria y ejecutar fácilmente este programa adicional para gestionar los datos de operación de la planta. De hecho, este programa para

ES 2 330 650 T3

su determinación podría estar comprendido incluso en el programa que gestiona la operación de los componentes del aparato transportador.

5 También se podría imaginar que la unidad de control central del aparato podría estar definido por uno cualquiera de los PLC de control local de la planta. De ese modo, se evita el coste de una unidad específica de control para esta función.

10 La Figura 3 muestra cómo la unidad 22 de control central está conectada para proporcionar el control de la operación de dichos medios transportadores directamente a las placas de control de los motores eléctricos M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6 mencionados anteriormente y a los medios para accionar el conmutador D del aparato transportador.

Preferentemente, la unidad electrónica 22 de procesamiento está constituida por un PLC. No obstante, también se podría utilizar un PC.

15 Simplemente a modo de ejemplo, la unidad 22 de procesamiento central podría estar compuesta de un procesador electrónico o CPU, una memoria permanente ROM, una memoria volátil RAM, una memoria rígida fija o disco duro, circuitos de entrada/salida alojados en placas apropiadas dentro del chasis C de contención, como se muestra en la Figura 4. La Figura 4 mencionada anteriormente muestra además cómo se proporcionan medios para introducir datos y comandos, preferentemente en forma de un teclado de entrada, designado con la referencia numérica T en la Figura 20 4, y se proporcionan medios para mostrar los datos para el operario, que están en forma de una pantalla designado con la referencia numérica V en dicha Figura 5.

Como se muestra en la Figura 1, los números de referencia S'14 y S''14 sirven de forma esquemática para representar e indicar los sensores, preferentemente en forma de sensores ópticos, que comunican por señales la llegada de 25 los rollos acumulados en la cinta transportadora en la entrada de la máquina de empaquetado respectiva, de la carga mínima y máxima hacia la primera sección operativa 14 corriente abajo, mientras que los números de referencia S'16 y S''16 sirven de manera esquemática para representar e indicar los sensores, preferentemente en forma de sensores ópticos, que definen la carga mínima y máxima de los medios transportadores hacia la segunda sección operativa 16 corriente abajo. Estos sensores están conectados directamente con la unidad 22 de control central, como se muestra en 30 la Figura 3.

En la presente planta cada una de las secciones operativas 14, 16 corriente abajo envía dichos artículos a al menos una máquina sucesiva respectiva para ensacar dichos artículos 24, 26, por medio de medios transportadores respectivos 25, 27. Dichas secciones sucesivas de trabajo de dichos artículos 24, 26 están en forma de máquina para ensacar dichos 35 paquetes en embalajes o sacos correspondientes, en los que se preparan dichos paquetes o rollos en grupos de paquetes que tienen un número y una configuración predefinida de manera apropiada.

Cada sección operativa sucesiva 24, 26 comprende una unidad electrónica de procesamiento correspondiente, en forma de un PLC (o PC) 24', 26' que tiene medios procesadores que operan bajo el control de un programa apropiado 40 que controla el inicio de secuencias operativas predeterminadas para la operación de esta máquina.

De manera ventajosa, dicha unidad 22 de procesamiento central del aparato transportador controla, el envío de datos de configuración a la unidad 24', 26' de control local, la operación de cada sección de ensacado sucesiva 24, 26. Conforme a la presente realización de la planta, cada una de dichas secciones operativas 24, 26 envía - por medio 45 de transportadores 29,31 - dichos sacos a una sección para la paletización de los sacos en un soporte apropiado de transporte, indicado con la referencia genérica 28 en la Figura 1, en la que actúa preferentemente una unidad robotizada.

Dicha sección operativa terminal 28 comprende una unidad correspondiente de procesamiento electrónico, en forma de un PLC (o un PC) 28' que tiene medios procesadores que operan bajo el control de un programa apropiado 50 que controla el inicio de secuencias operativas predeterminadas para la operación de esta máquina.

Dicha unidad 22 de procesamiento central controla, por medio de la unidad correspondiente 28' de control, la operación de dicha sección terminal 28. Como se muestra en la Figura 1, también se podría proporcionar una línea que 55 se salta las secciones 24, 26 de ensacado para suministrar los paquetes directamente a la sección 28 de paletización.

Como se muestra de manera esquemática en la Figura 1, se proporcionan medios 30, 32 para transportar los artículos tratados directamente entre cada sección 14, 16 corriente abajo y dicha sección operativa terminal 28.

60 Las máquinas de empaquetado, disponibles en el mercado, presentan, con respecto a cada uno de dichos formatos, una velocidad máxima de trabajo que puede ser distinta para cada formato respectivo. De manera similar, la máquina de corte corriente arriba con respecto al tipo de rollo que se va a producir destinado a un formato respectivo de paquete tiene una máxima velocidad de trabajo.

65 Por lo tanto, si se cambia el formato del paquete que se va a obtener, se debe establecer una nueva velocidad de trabajo para cada máquina de empaquetado y para la máquina 12 de corte. Preferentemente, se calcula esta velocidad por los rollos utilizados por la máquina de empaquetado o producidos por la máquina de corte por minuto de trabajo.

ES 2 330 650 T3

De manera similar, dichas máquinas o secciones de ensacado y de paletización tienen una velocidad diferente de operación conforme al formato establecido.

5 Conforme a un aspecto particularmente ventajoso, para determinar la operación inicial de la planta, o tras cada cambio de formato, se establece el tipo de formato que se va a producir por medio de un teclado en la unidad 22 de control, por ejemplo por medio de la pantalla mostrada en la Figura 5.

10 Entonces, la unidad 22 de control determina, para cada sección de trabajo, la velocidad hipotética de trabajo para la operación de esa sección. Esta velocidad hipotética de operación de la sección se corresponde con la máxima velocidad de operación que puede alcanzar la sección individual para proporcionar el formato seleccionado del producto.

15 Cada máquina o sección de trabajo ya tiene disponibles sus datos de máxima velocidad para cada formato respectivo de producto. Por lo tanto, es fácil recuperar para la unidad de control, una vez se ha establecido el formato, este elemento de datos de velocidad máxima de una memoria apropiada.

20 En este momento la unidad 22 de control central compara, con respecto a cada sección de trabajo, la velocidad hipotética de trabajo con la velocidad de trabajo de las secciones que reciben o proporcionan los artículos a la misma, hasta que determina una sección crítica definida como aquella sección en la que la velocidad hipotética de trabajo, para ese formato, es la más baja con respecto a las velocidades hipotéticas de trabajo correspondientes de las otras secciones.

25 A modo de ejemplo, con respecto a la primera realización mostrada, la unidad 22 de procesamiento central compara la máxima velocidad de trabajo para el formato establecido de la máquina de corte con la suma de las velocidades máximas de trabajo para el formato de las dos máquinas de empaquetado corriente abajo. Se define de esta manera la sección "más débil" entre ellas para ese tipo de formato.

30 En la práctica, sería inútil establecer la sección 12 a la máxima velocidad de trabajo, si las dos máquinas 14, 16 corriente abajo no son capaces, como un conjunto, de manejar dicha cantidad de producto. En cambio, no es aconsejable establecer la velocidad de trabajo de las máquinas 14, 16 corriente abajo al máximo valor, si la máquina 12 corriente arriba no es capaz de alimentar dicha cantidad de producto a dichas máquinas 14, 16 corriente abajo.

35 De manera similar, no es oportuno que la sección 14 de alimentación en la unidad de tiempo, a la unidad sucesiva 24, una gran cantidad de producto, si la unidad 24 no es capaz, para ese formato, de manejar tal cantidad de producto: en este caso se generaría un comando para detener dicha sección 14 precedente. Tampoco es oportuno, por el contrario, que dicha sección 24 esté establecida para operar a una velocidad mayor que la de la sección precedente 14, con el consiguiente agotamiento rápido de los productos alimentados a dicha máquina 24 y la consiguiente detención de la última sección.

40 De las comparaciones entre las máximas velocidades hipotéticas que podrían mantener las distintas secciones, se puede determinar la sección o las secciones críticas que definen el límite de velocidad máxima para la planta o para la línea individual de trabajo.

45 Entonces, la unidad central 22 determina las velocidades reales y efectivas de trabajo de las secciones de la planta de tal forma que estas velocidades son menores que las velocidades máximas respectivas y no son tales como para alimentar u obtener, en correspondencia con la sección crítica, una cantidad de artículos que excede la cantidad correspondiente a la máxima velocidad de trabajo factible en esta sección para ese formato.

50 Obviamente, se puede obtener el mayor rendimiento al establecer la velocidad de trabajo de la sección crítica a la máxima velocidad de trabajo posible para ese formato y establecer las velocidades de trabajo de las otras secciones de forma que son tal como para alimentar u obtener, en correspondencia con la sección crítica, una cantidad de artículos idéntica a la cantidad correspondiente a la máxima velocidad de trabajo factible en esta sección crítica para dicho formato establecido.

55 Por ejemplo, el límite de velocidad para la línea constituida por la sección 14 y la sección 24 podría estar constituido por la velocidad de la máquina de empaquetado. Por lo tanto, se podría establecer la velocidad de trabajo de la máquina 24 de ensacado de manera correspondiente más baja que la máxima velocidad respectiva que podría mantener esta sección 24 para ese formato, e idéntica al máximo valor de velocidad de dicha máquina 14 de corte. Además, se podría establecer la velocidad de trabajo de la máquina 12 de corte a un valor menor que su valor máximo para ese formato, de forma que las máquinas 14, 16 de empaquetado son capaces en su conjunto de absorber la cantidad de artículos producida sin riesgo de ser suministradas un exceso de productos.

65 El presente inventor ha intuido que, para obtener grandes rendimientos de producción, es necesario hacer provisión para que la alimentación de los productos a lo largo de la línea sea a una velocidad tan uniforme como sea posible y de forma que se minimice el acacimiento de eventos (por ejemplo, embotellamientos de productos o falta de reabastecimiento) que provocan la interrupción en el avance de los artículos.

Por lo tanto, tiene lugar el flujo de artículos de la sección corriente arriba a las secciones corriente abajo, bajo condiciones normales, a una velocidad homogénea o sustancialmente constante, de forma que se minimiza el riesgo

ES 2 330 650 T3

de la activación de los sensores de llenado mínimo y de llenado máximo para la sección de trabajo corriente abajo. De esta manera, se minimizan las detenciones en la planta, o en partes de la misma.

5 Se obtiene una alimentación de productos que es tan continua y homogénea como resulte posible, a una velocidad que no es excesiva, lo que también permite superar el riesgo de alterar el producto con las interrupciones correspondientes de su alimentación a lo largo de la línea.

10 Después de determinar las velocidades reales de operación de las diversas secciones, la unidad 22 de procesamiento central transmite entonces a las secciones de la planta, a través de los medios de transmisión apropiados (no mostrados expresamente en las figuras adjuntas), preferentemente en forma de cables de conexión a los PLC respectivos, una señal para dirigir dichas secciones a la velocidad real de trabajo calculada. La unidad 22 de control determina directamente y también dirige la operación de los motores del aparato transportador a una velocidad adecuada para mantener un flujo de artículos entre la sección operativa propiamente dicha de la planta que es tan homogéneo como resulte posible.

15 De esta forma, los operarios no pueden programar de forma inapropiada ni excesiva la velocidad de trabajo de las diversas secciones.

20 De ese modo se garantiza un transporte uniforme, gracias a la selección apropiada de la velocidad de trabajo del sistema de la planta, evitando velocidades excesivamente elevadas, minimizando el riesgo de alterar y acumular los artículos con las correspondientes interrupciones.

25 Cuando se cambia el formato del producto que se va a producir, la unidad central establece las nuevas velocidades de las diversas secciones de la planta de una forma extremadamente rápida, sin ninguna carga de trabajo adicional para el personal asignado.

30 Operando de forma distinta, también sería posible establecer la velocidad de trabajo de las máquinas 14, 16 de empaquetado corriente abajo y enviar los datos correspondientes a estas velocidades establecidas de la unidad central 22, a través de medios de transmisión adecuados, preferentemente en forma de cables eléctricos de conexión de la unidad central 22 con la unidad 14', 16' de control local de dichas secciones operativas primera y segunda 14, 16 corriente abajo. Esta configuración se puede llevar a cabo manualmente por medio de un teclado local por operarios asignados.

35 Se puede ilustrar el estado o la condición de operación de la planta por medio de una pantalla apropiada en el dispositivo V de visionado de la unidad 22 de control. Por ejemplo, dicha pantalla podría ser como la mostrado en la Figura 6 que, sin embargo, muestra únicamente una parte de la presente planta relacionada a la máquina 12 de corte, el conmutador D, la línea transportadora 184, que alimenta una primera máquina de empaquetado y una línea transportadora 186 correspondiente, que alimenta una segunda máquina 14 de empaquetado. Como se muestra, en esta pantalla de la Figura 6, hay presentes ventanas que muestran los parámetros de operación de las secciones de trabajo respectivas. En mayor detalle, la ventana 12a muestra algunos parámetros de operación de la máquina 12 de corte, en particular su velocidad real de operación, la ventana D' muestra información acerca del estado de operación del conmutador D, la ventana 12a muestra parámetros de operación de la máquina 12 de empaquetado, en particular su velocidad real de operación, y la ventana 14a muestra parámetros de operación de la máquina 14 de empaquetado, en particular su velocidad real de operación. Además, las ventanas 184' y 186' muestran parámetros de operación de las líneas transportadoras 184 y 186, en particular su velocidad real de operación.

45 La presente unidad de control central también permite restablecer los parámetros de trabajo de las secciones de la planta para adaptar el sistema a una situación de emergencia que ha cambiado la operación de algunas máquinas en la planta.

50 Por lo tanto, conforme al procedimiento, cuando la unidad central 22 detecta un cambio en un parámetro de operación de al menos una de las secciones de la planta, en particular cuando se produce un evento que determina la detención de la operación de esa sección, verifica el estado de operación de las otras secciones de la planta, y determina un procedimiento para redistribuir la operación de la planta, conforme al estado de operación de las otras secciones de la planta.

55 Conforme a un primer procedimiento de redistribución, si el depósito con las piezas o las bobinas alargadas tiene un número de piezas por debajo de un nivel predefinido, en el caso de la interrupción en la alimentación de artículos a una de dichas secciones 14, 16 de trabajo corriente abajo sin disminuir la velocidad de trabajo de la máquina 12 corriente arriba, se continúa la operación hasta que se vacía completamente el depósito.

60 En este caso, si se interrumpe la operación de una de dichas secciones 14, 16 de trabajo corriente abajo debido a una emergencia, por medio de sensores apropiados se mide la condición de carga de dicha sección corriente arriba y si está por debajo de un nivel predeterminado, se desvían los artículos a los medios transportadores de la sección operativa 14, 16 cuando no hay situaciones de emergencia y se permite que se completen las operaciones de corte de los rollizos residuales.

65 De esta forma, si el depósito de rollizos para alimentar dicha máquina 12 de corte está cerca de agotarse y, en particular, se puede alojar la cantidad de productos formados por el corte de dichos rollizos residuales en los medios transportadores, se puede evitar la interrupción inoportuna de la operación de la máquina de corte.

ES 2 330 650 T3

Se podría contemplar que el aparato opere de tal forma que el primer segmento de los medios transportadores 18, que se encuentra inmediatamente corriente abajo de dicha sección operativa 12 corriente arriba, se mantiene tan libre como sea posible una longitud igual a la longitud, o un múltiplo de la misma, del grupo individual de artículos, para permitir en caso de detención de una o de ambas máquinas corriente abajo, un vaciamiento sencillo de la sección operativa 12 corriente arriba.

Además, en caso de interrupción, debido a una emergencia, de la operación de una de dichas secciones 14, 16 de trabajo corriente abajo, si la otra sección de la planta es capaz de aumentar su velocidad de operación, conforme a un segundo procedimiento para rediseñar el sistema, sin disminuir la velocidad de trabajo de la máquina 12 corriente arriba, se aumenta la velocidad de trabajo de la otra sección operativa corriente abajo y, por medio del conmutador 20, los artículos que siguen corriente arriba de dicho conmutador son desviados al medio transportador de la sección operativa 14, 16 que no se encuentra en situación de emergencia.

Conforme a un procedimiento adicional para rediseñar el sistema, también se podría proporcionar, en caso de interrupción debida a una emergencia de la operación de una de dichas secciones 14, 16 de trabajo corriente abajo, si la otra sección corriente abajo es capaz de aumentar la velocidad de operación, para que se aumente la velocidad de trabajo de esta máquina operativa corriente abajo, desviando los artículos a los medios transportadores de la sección operativa 14, 16, cuando no hay situaciones de emergencia, para absorber parte de la cantidad de artículos que ya no son procesados por la máquina que experimenta una emergencia, y para que se disminuya correspondientemente la velocidad de trabajo de la máquina 12 corriente arriba.

Sin embargo, si la interrupción de la operación de la máquina corriente abajo es tal como para prolongar durante un tiempo que excede un tiempo predefinido, conforme a un tercer procedimiento de redistribución, después de que la máquina 12 de corte corriente arriba ha cortado todos los rollizos en los que se estaba trabajando, se inhibe el corte del rollizo destinado a la máquina corriente abajo en condiciones de emergencia, evitando la alimentación a la cuchilla de corte de rollizos destinados para producir rollos para la máquina en la condición de detención. Con este fin, se evita el suministro a la cuchilla de corte con el rollizo destinado para dicha máquina en condiciones de emergencia. De esta forma, se evita interrumpir la operación de la cuchilla de corte y los inconvenientes relacionados que conllevarían tales interrupciones para su mecanismo accionador complejo. En este caso, se explota la capacidad de los medios D de desviación para enviar artículos simultáneamente en ambas líneas transportadoras 184, 182 para las dos máquinas de empaquetado.

Conforme a un cuarto procedimiento de redistribución, si una sección 14 o 16 corriente abajo se encuentra bajo condiciones de ausencia de carga, se debe aumentar la velocidad de transporte del aparato transportador 184 o 186 correspondiente. Estando la velocidad de las cintas en los diversos segmentos transportadores T1, T2, T3 o T4, T5, T6 dispuesta a aumentar progresivamente, con la velocidad aumentando desde la sección transportadora inmediatamente corriente abajo desde la máquina de corte a las cintas sucesivas.

En aras de una mayor seguridad, para llevar a cabo dicha redistribución de la operación de la planta, se obtienen en cualquier caso los datos relacionados al valor de las velocidades reales presentes en las diversas secciones por la unidad central directamente de los controles locales PLC respectivos de las secciones de trabajo respectivas.

De una forma preferente, la operación del presente aparato para formar y empaquetar los rollos es tal como para hacer que se transporten los artículos, comenzando desde dicha sección operativa 12 corriente arriba, en trenes o grupos de artículos. Cada tren o grupo de artículos está definido por los rollos cortados de un único rollizo o, posiblemente, por un número predefinido de dichos rollos. Si los rollos tienen una longitud particularmente reducida, se evita, gracias a la posibilidad de que las caras extremas de dichos rollos se apoyan contra el rollo que lo sigue o lo precede, el riesgo de que se puedan alterar dichos rollos. Como se muestra en la Figura 3, también es concebible para dicha unidad de control central recibir datos de operación y controlar la operación de la máquina 13 de enrollamiento de la máquina formadora por medio de su unidad 13' de control local.

La presente unidad 22 de procesamiento central permite de manera ventajosa, por medio de medios de pantalla V, colocar los parámetros de operación relacionados con la planta en un único punto, disponible a un único operario que puede supervisar la operación de la planta completa y valorar su conformidad con los requerimientos.

En particular, dichos datos mostrados relacionados con cada una de las secciones operativas ilustran al menos uno de los siguientes aspectos operativos: máxima velocidad de tratamiento de la sección respectiva, velocidad instantánea de tratamiento de la sección respectiva, mínima velocidad de tratamiento de la sección respectiva, formato de paquete, formato de saco, cantidades producidas.

Por medio de dichos medios de pantalla, también es posible mostrar datos acerca de las características de los artículos (rollos) tratados (por ejemplo, dimensiones geométricas, peso, tipo de papel de los rollos).

Por medio de dichos medios de pantalla V también es posible mostrar datos acerca de cualquier detención de las secciones operativas o del aparato transportador. Dichos datos mostrados relacionados con cualquier detención de las máquinas o del aparato transportador referentes a al menos uno de los siguientes aspectos: tendencia de las detenciones con el tiempo, número y duración de las detenciones dentro de intervalos predefinidos de tiempo, causa de las detenciones.

ES 2 330 650 T3

De manera ventajosa, dicha unidad 22 de procesamiento central permite imprimir los datos mostrados. También se podría contemplar el envío de dichos datos mostrados a las unidades de pantalla de los jefes de producción.

5 Para determinar de forma precisa el estado de la planta, la unidad 22 de procesamiento central de la presente realización puede estar provista de esta manera de datos relacionados con los siguientes aspectos: longitud del rollizo o bobina alargada (por ejemplo, igual a 2650 mm), cantidad establecida o predeterminada por unidad de tiempo para que el aparato para vuelva a enrollar o forme las bobinas alargadas de la sección corriente arriba para formar los artículos (en número de rollizos/minuto), el tipo de papel (por ejemplo, celulosa pura o reciclada), el tipo de rollo (por ejemplo, papel monocapa o bicapa), el tipo de núcleo del rollo (por ejemplo, tubo de cartón), la cantidad de microperforaciones por rollo (indirectamente proporciona el peso del rollo), o el peso del rollo, el tipo de pegamento y la cantidad utilizada para fijar el papel al núcleo, la cantidad de bobinas alargadas presentes en el depósito de la máquina formadora, el número de canales de la máquina de corte, el tipo de máquina de corte (fabricante y tipo), la longitud de las cintas del aparato transportador, el número de motores presentes en el aparato transportador, la posición de los sensores de carga máxima y de carga mínima a lo largo del aparato transportador, el diámetro y la longitud del rollo, el formato de los paquetes (número de rollos por paquete), el formato de los sacos (número de paquetes por saco), la máxima velocidad para el tipo de formato y para el tipo de máquina de empaquetado o de ensacado, los tiempos para sustituir las bobinas de película para la producción de paquetes y de sacos en cada máquina y a qué intervalo de tiempo desde la anterior sustitución.

20 También se podría concebir tener en cuenta, para establecer una velocidad máxima de las máquinas de trabajo y del aparato transportador, el material que constituye dichos rollos y posiblemente otros parámetros (por ejemplo, el peso de los rollos o el número de microperforaciones), para evitar dañar el producto transportado.

25 Conforme a la realización mostrada en la Figura 1, la máquina 12 de corte tiene cuatro canales transportadores y las máquinas 14, 16 de empaquetado tienen cuatro canales entrantes. En este caso, el conmutador 20 tiene cuatro canales entrantes y ocho canales salientes. También se podría concebir una planta del tipo mostrado con máquinas de corte y de empaquetado que tienen un número de canales salientes distinto de cuatro. A modo de ejemplo, se podría tener una máquina de corte con tres canales salientes, dos máquinas de empaquetado con cuatro canales entrantes y un conmutador que por lo tanto tiene tres entradas para los rollos y ocho salidas de los mismos, o una máquina de corte con dos canales salientes, dos máquinas de empaquetado con dos canales entrantes y un conmutador que por lo tanto tiene dos entradas para los rollos y cuatro salidas para los mismos. También se podría concebir tener una máquina de corte con tres canales salientes, dos máquinas de empaquetado con tres canales entrantes y un conmutador que por lo tanto tiene tres entradas para los rollos y seis salidas para los mismos, o una máquina de corte con cuatro canales salientes, y dos máquinas de empaquetado, respectivamente, con dos y cuatro canales entrantes y un conmutador correspondiente. Conforme a otro ejemplo, se podría tener una máquina de corte con cuatro canales y tres máquinas de empaquetado con cuatro canales.

40 La Figura 8 muestra una segunda realización de la planta, en particular para obtener artículos en forma de rollos de papel o similares.

Esta segunda realización presenta una máquina formadora de rollos que, de forma conocida, comprende, de manera esquemática, una serie de secciones que proporcionan los rollizos que van a ser cortados en rollos, comenzando desde una bobina principal de carga, de tamaño considerable, obtenido directamente en la fábrica de papel. Dichas secciones comprenden una sección inicial 2 de carga de bobinas, que soporta generalmente al menos una primera y una segunda de dichas bobinas de carga para permitir una alimentación continua del aparato para producir rollos y que desenrolla la tira de papel de la bobina de alimentación y para transferirlo a una sección sucesiva 4 para engofrar la tira de papel. Corriente abajo desde la sección engofradora, una sección 3 de enrollamiento reiterado, que recibe los tubos del núcleo desde una sección apropiada 5 para su formación, enrolla en estos tubos alargados una cantidad de papel que tiene un diámetro correspondiente al de los rollos que se van a producir, obteniendo los rollizos o bobinas alargadas, que son enviados a una sección sucesiva 113 para almacenar dichos rollizos o bobinas alargadas y, de ahí, a las secciones para el corte propiamente dicho de los rollos de dichos rollizos. En este aparato hay presente al menos un PLC para controlar la máquina de enrollamiento reiterado y un PLC para controlar el área en la que los rollizos van a ser cortados en rollos. No estando dichas unidades de control local mostradas expresamente en la Figura 8.

55 En esta segunda realización preferente el aparato para formar artículos tiene en particular secciones primera y segunda 121, 122 de corte. Dichas unidades de corte envían los artículos a máquinas respectivas para empaquetar los artículos corriente abajo desde las mismas. En particular, se pueden proporcionar una primera y una segunda máquina 141, 142 de empaquetado, equipadas con PLC respectivos, para cada sección 121, 122 de corte. Corriente abajo desde dichas secciones de empaquetado se proporcionan adicionalmente máquinas o secciones 124 de ensacado, equipadas con PLC respectivos. Cada una de dichas máquinas 124 envía los sacos a una máquina o sección 128 respectiva de paletización, equipada con un PLC respectivo, desde donde se pueden enviar los productos paletizados a un depósito de almacenamiento.

65 Las referencias numéricas 127 y 132 indican líneas transportadoras para los paquetes hacia la máquina de ensacado y para dichos paquetes hacia la sección de paletización. En cambio, la referencia numérica 131 indica el transporte de los sacos desde la máquina de ensacado respectiva a dicha sección de paletización. Como se muestra en la Figura 8, la referencia 18 indica el aparato transportador en su conjunto, que tiene su propio PLC de control que también define, de forma preferente, la unidad de control general de la planta.

ES 2 330 650 T3

Como se muestra conforme a la presente realización de la máquina formadora, las secciones de corte son alimentadas bobinas alargadas que llegan desde un único depósito 113 de bobinas alimentado por una única sección 3 de enrollamiento reiterado.

5 Conforme a un aspecto ventajoso de esta segunda realización preferente, cuando se detecta un evento que provoca la detención de la operación de una de las secciones 121, 122 de corte de la planta, la unidad de control central verifica el estado de operación de la otra sección de corte de la planta, y determina, actuando por medio del PLC que controla dicha otra sección de corte, un procedimiento correspondiente para readjustar la operación de la planta.

10 En particular, este procedimiento de readjustación proporciona que, si la otra sección de corte de la planta es capaz de aumentar la velocidad de operación, se aumenta la velocidad de trabajo de esta otra sección de corte, para absorber al menos parcialmente la carga de bobinas, presente en el depósito 131 de rollizos, que ya no son procesadas por la otra sección de corte en una condición de detención. De ese modo, se evita tener que detener la sección de enrollamiento reiterado.

15 En la práctica, en la presente realización de la planta, cuando se detiene una sección de corte, es posible un primer procedimiento de readjustación, que contempla un aumento de la velocidad de trabajo de la otra de tal forma que absorbe la cantidad completa de rollizos que no produce la otra.

20 También se puede seguir un segundo procedimiento de readjustación, en el que, cuando una de las secciones de corte se detiene, se aumenta la velocidad de trabajo de la otra de tal forma que se absorbe una parte de la cantidad de rollizos que no utiliza la otra sección de corte que se encuentra en una condición de detención, permitiendo que aumente el número de rollizos en el depósito compartido dispuesto entre la máquina de enrollamiento y las secciones de corte. Todo esto, preferentemente, sin reducir la velocidad de la máquina de enrollamiento.

25 Conforme a un aspecto adicional, es posible utilizar una báscula controlada electrónicamente que mide el peso de los rollos tratados. De forma ventajosa, la unidad de control central puede utilizar la señal correspondiente a dicho peso para operar en la máquina de enrollamiento reiterado de la máquina formadora de rollos, por medio del PLC que controla la sección de enrollamiento reiterado, para ajustar el peso del rollo al peso o a las características establecidas para ese formato.

30 La invención concebida de esta manera puede estar sometida a numerosas modificaciones y variaciones, sin alejarse de ese modo del alcance del concepto inventivo. Además, se pueden sustituir todos los componentes por elementos técnicamente equivalentes. Se debe comprender particularmente que se podrían considerar otros tamaños o parámetros distintos del formato del paquete que va a producirse como datos de inicio para determinar la operación de la presente planta.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para operar una planta para producir, transportar y empaquetar artículos, rollos en particular, tales como rollos de material de papel y similares, comprendiendo dicha planta las siguientes secciones operativas: al menos un aparato (12) para formar artículos colocado corriente arriba, al menos una máquina (14, 16) para empaquetar dichos artículos en paquetes respectivos colocada corriente abajo, y un aparato (182, 184, 186, 20) para transportar dichos artículos que es capaz de transportar dichos artículos entre dicho aparato formador (12) y dicha máquina (14, 16) de empaquetado; el procedimiento está **caracterizado** porque, cuando se detecta un cambio en un parámetro de operación de al menos una de las secciones de la planta, en particular cuando se produce un evento que determina que se detenga la operación de esa sección, se verifica el estado de operación de las otras secciones de la planta, y se determina un procedimiento para redistribuir la operación de la planta, conforme a dicho estado de operación de las otras secciones de la planta.
- 15 2. Un procedimiento como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado** porque, por medio de una unidad de control central de la planta, partiendo de datos predefinidos de configuración, se determinan parámetros de operación de las secciones de la planta, parámetros que se proporcionan a las unidades de control local de las secciones operativas de la planta.
- 20 3. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dicho aparato formador comprende una sección (12) de corte colocada corriente arriba, que es capaz de cortar los artículos en forma de rollos de las respectivas bobinas alargadas.
- 25 4. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dicho aparato formador comprende un depósito de piezas, en particular para almacenar bobinas alargadas, situado corriente arriba de la sección (12) de corte.
- 30 5. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque para cada sección (12) corriente arriba se proporciona al menos una primera y una segunda sección (14, 16) corriente arriba a la que se alimenta de manera alterna las piezas que llegan de la sección (12) corriente arriba.
- 35 6. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dicha planta comprende al menos una sección adicional corriente abajo de la máquina de empaquetado, siendo dicha sección corriente abajo de la sección de empaquetado una máquina (24, 26) para ensacar los paquetes de artículos en sacos respectivos de contención.
- 40 7. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dicha planta comprende al menos una sección adicional corriente abajo de la máquina de empaquetado y/o de la máquina de ensacado, siendo la sección corriente abajo de la máquina de empaquetado y/o de la máquina de ensacado una máquina (28) para paletizar los paquetes o sacos en paletas respectivas de transporte.
- 45 8. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dichos datos de configuración predefinidos definen el formato de los artículos que van a ser tratados.
- 50 9. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque dicho formato es el formato del paquete que está definido por el tipo de rollo y por el número y la disposición de los rollos en dicho paquete.
- 55 10. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque cada sección operativa tiene una máxima velocidad de operación para cada tipo respectivo de formato que se va a producir.
- 60 11. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los parámetros de operación de las secciones operativas que son determinados por la unidad (22) de control central comprenden las velocidades reales de trabajo de dichas secciones operativas.
- 65 12. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque para determinar la operación de la planta está establecido el tipo de formato que se va a producir; se determina la velocidad hipotética de trabajo para cada sección de trabajo correspondiente a la máxima velocidad de operación con respecto a dicho formato; para cada sección de trabajo, se compara la velocidad hipotética de trabajo con la velocidad de trabajo de las secciones corriente abajo que reciben los artículos de la misma, para determinar una sección crítica definida como aquella sección en la que la velocidad hipotética de trabajo, para ese formato, es la menor con respecto a las velocidades hipotéticas correspondientes de trabajo de las otras secciones; y, por lo tanto, se determinan las velocidades reales de trabajo de las secciones de la planta, de tal forma que dichas velocidades son menores que las máximas velocidades respectivas y no son tal como para alimentar u obtener, en correspondencia con la sección crítica, una cantidad de artículos que excede la cantidad correspondiente a la máxima velocidad de trabajo factible en esta sección para ese formato.

ES 2 330 650 T3

5 13. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque se determinan las velocidades reales de trabajo de las secciones de la planta de tal forma que dichas velocidades son tales como para alimentar u obtener, en correspondencia con la sección crítica, una cantidad de artículos igual o sustancialmente igual a la cantidad correspondiente a la máxima velocidad de trabajo factible en esta sección crítica para dicho formato establecido.

14. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque se repite el procedimiento de configuración en cada cambio de formato.

10 15. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el procedimiento de redistribución contempla que, si el depósito que contiene las piezas o las bobinas alargadas tiene un número de piezas por debajo de un nivel predefinido, en caso de interrupción de la alimentación de los artículos a una de dichas secciones (14, 16) de trabajo corriente abajo sin disminuir la velocidad de trabajo de la máquina (12) corriente arriba, continúe la operación hasta que el depósito está completamente vacío.

15 16. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el procedimiento de redistribución contempla que, si la otra sección de la planta es capaz de aumentar su velocidad de operación, en caso de interrupción de la alimentación de artículos a una de dichas secciones (14, 16) de trabajo corriente abajo sin reducir la velocidad de trabajo de la máquina (12) corriente arriba, aumente la velocidad de trabajo de la otra máquina operativa corriente abajo, la segunda, y haga que todos los rollos se desvíen al medio transportador de dicha máquina operativa (14, 16).

20 17. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el procedimiento de redistribución contempla que, en el caso de una interrupción de la alimentación de artículos a una de dichas secciones (14, 16) de trabajo corriente abajo sin reducir la velocidad de trabajo de la máquina (12) corriente arriba, se inhiba el corte de las bobinas alargadas destinadas a la sección corriente abajo bajo condiciones de operación detenida.

25 18. Un procedimiento como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el procedimiento de redistribución contempla que, si la sección (14, 16) corriente abajo se encuentra bajo condiciones de ausencia de carga, aumente la velocidad de transporte del aparato transportador (184, 186).

35

40

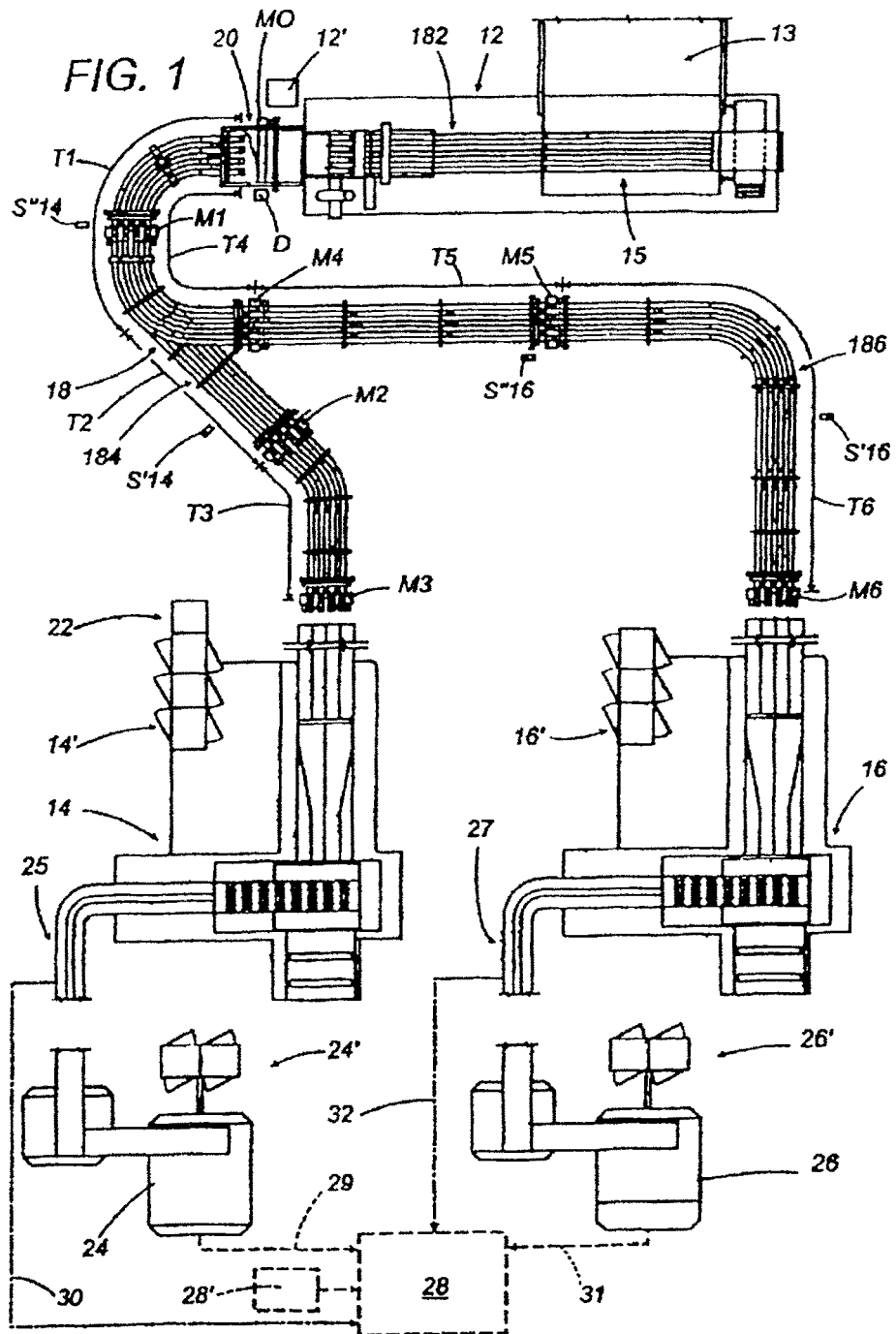
45

50

55

60

65



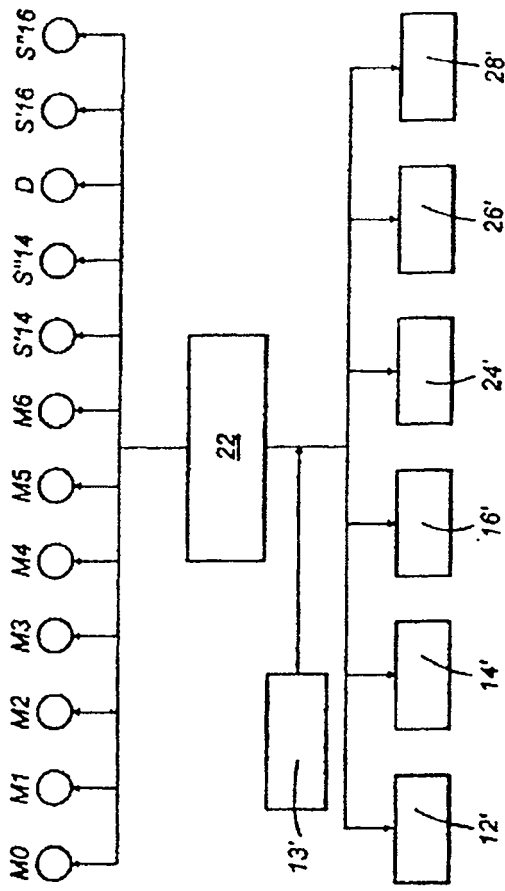


FIG. 3

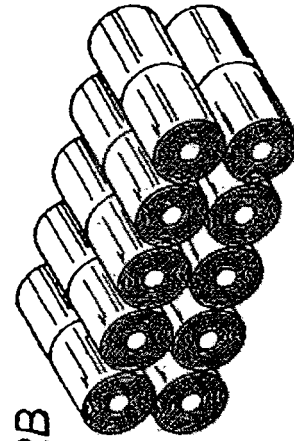


FIG. 2B

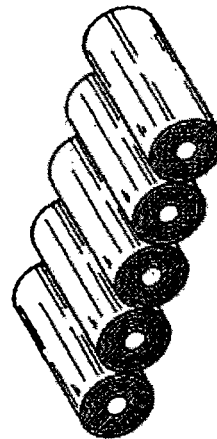


FIG. 2A

FIG. 4

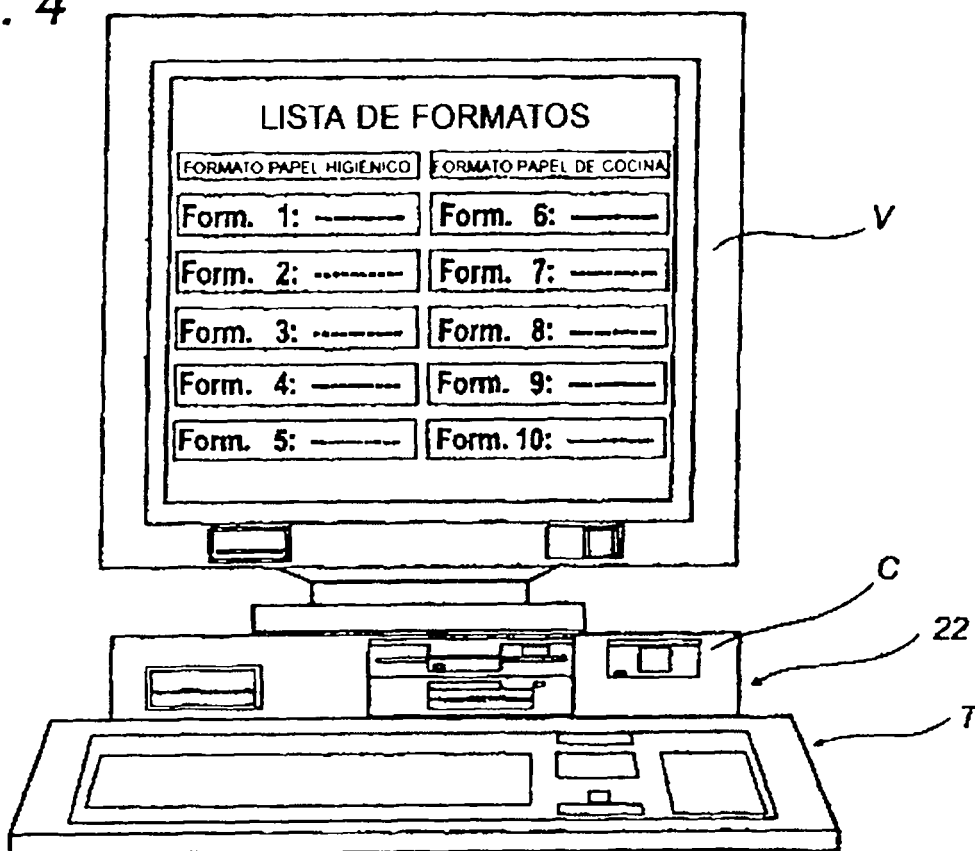


FIG. 5

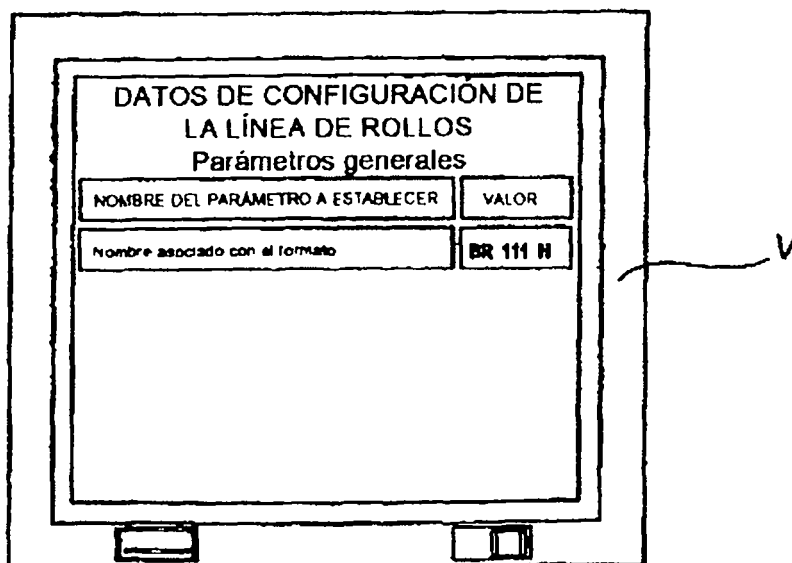


FIG. 6

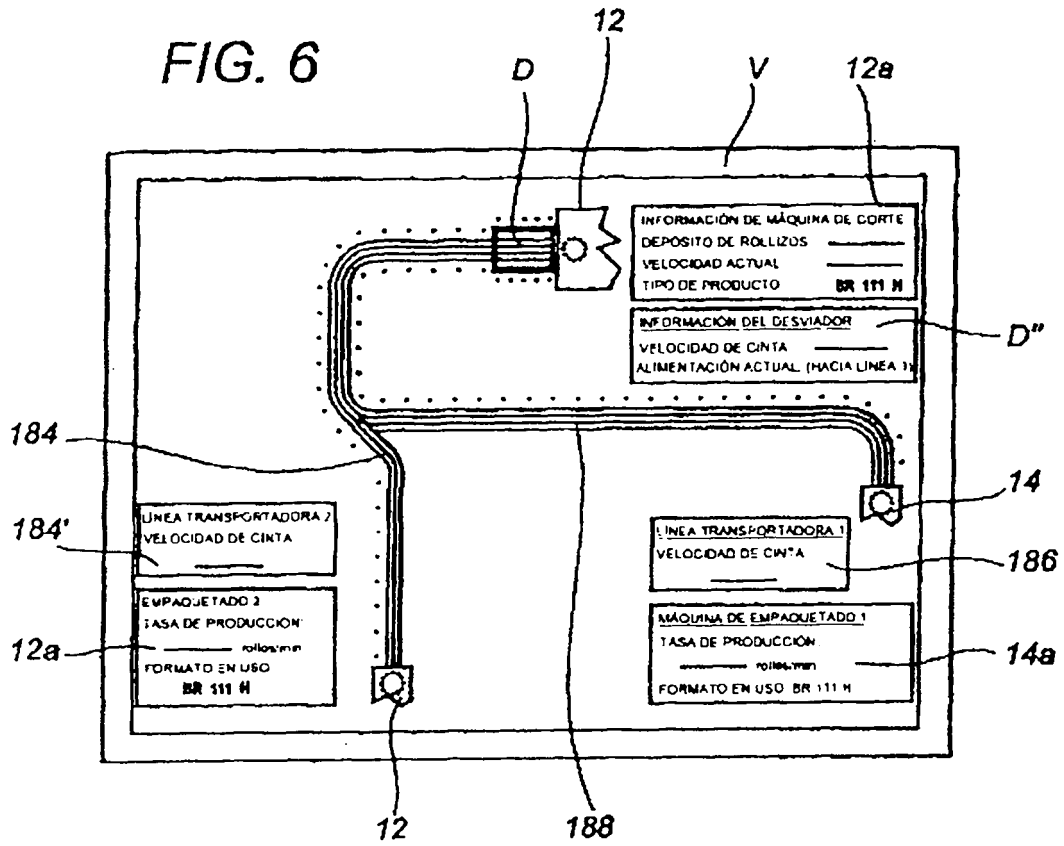


FIG. 7

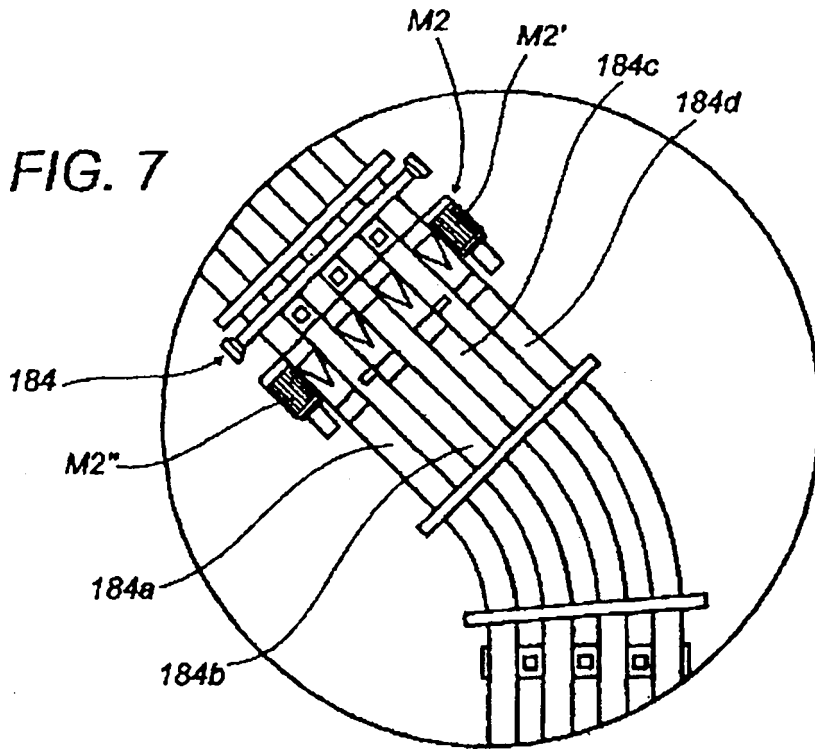


FIG. 8

