

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 819**

51 Int. Cl.:

B65G 43/10 (2006.01)

B65G 47/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2011** **E 11189071 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013** **EP 2455310**

54 Título: **Sistema de transporte de acumulación con dos sistemas de comunicación**

30 Prioridad:

17.11.2010 DE 102010044027

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

21.11.2013

73 Titular/es:

**KLUG GMBH INTEGRIERTE SYSTEME (100.0%)
Lindenweg 13
92552 Teunz, DE**

72 Inventor/es:

**KLUG, JOHANN y
PRÖGEL, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 430 819 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de transporte de acumulación con dos sistemas de comunicación

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de transporte de acumulación, en particular un sistema de transporte de acumulación con rodillos, para el transporte sin presión dinámica de material a transportar a lo largo al menos de un recorrido de transporte de varias secciones de transporte, donde las secciones de transporte comprenden respectivamente un dispositivo de transporte para el transporte de material a transportar en una dirección de transporte, un dispositivo de accionamiento que puede controlarse para el accionamiento del dispositivo de transporte, un dispositivo detector para la detección de material a transportar sobre la respectiva sección de transporte y un dispositivo de control de la sección de transporte para el control del dispositivo de accionamiento y para el procesamiento de señales del dispositivo detector, donde al recorrido de transporte está asignado un primer sistema de comunicación, en el que un dispositivo de control de la sección de transporte en cuestión dispuesto en un extremo del recorrido de transporte presenta una interfaz de comunicación de primer tipo que está conectada con un dispositivo de control del sistema de transporte para el control del al menos un recorrido de transporte para la comunicación, y en el que los dispositivos de control de la sección de transporte están conectados respectivamente a través de una interfaz de comunicación de segundo tipo y una línea de punto a punto conectada a la misma con los dispositivos de control de la sección de transporte respectivamente adyacentes para la comunicación, donde está previsto un primer modo de funcionamiento, en el que está controlado el recorrido de transporte exclusivamente por medio del primer sistema de comunicación.
- 10
- 15
- 20 Por el estado de la técnica se conocen sistemas de transporte de acumulación para material a transportar, en particular para mercancía en fardos tal como paquetes y otros recipientes de transporte. A este respecto el transporte sin presión dinámica significa que se evita un contacto entre materiales a transportar individuales.
- 25 Adicionalmente, el documento WO 2004/067416 A1 divulga un sistema de transporte de acumulación, en el que los dispositivos de control de la sección de transporte se comunican a través de un bus de recorrido de transporte con el dispositivo de control del sistema de transporte.
- 30 Es objetivo de la presente invención mejorar un sistema de transporte de acumulación del tipo mencionado anteriormente.
- 35 El objetivo se soluciona con un sistema de transporte de acumulación del tipo mencionado anteriormente debido a que al recorrido de transporte está asignado un segundo sistema de comunicación, en el que los dispositivos de control de la sección de transporte presentan respectivamente una interfaz de comunicación de tercer tipo, que están configuradas como nudos de un bus de recorrido de transporte, donde una interfaz de conexión conectada con el dispositivo de control del sistema de transporte para la comunicación está configurada como nudo del bus de recorrido de transporte.
- 40 El sistema de transporte de acumulación presenta al menos un recorrido de transporte que está constituido por una multiplicidad de secciones de transporte que pueden controlarse de manera que durante el transporte de material a transportar está impedida una acumulación de uno de los materiales a transportar sobre otro material a transportar. El sistema de transporte de acumulación puede comprender sin embargo también varios recorridos de transporte que pueden estar conectados entre sí por ejemplo por medio de dispositivos de transmisión tales como desembocaduras o desviaciones.
- 45 Cada una de las secciones de transporte presenta un dispositivo de transporte que está configurado para el soporte y el movimiento de material a transportar. Igualmente, cada una de las secciones de transporte presenta un dispositivo de accionamiento que puede controlarse individualmente para el accionamiento de su dispositivo de transporte. De esta manera es posible detener uno de los materiales a transportar opcionalmente sobre la respectiva sección de transporte o transportarlo en una dirección de transporte prevista. Adicionalmente cada una de las secciones de transporte comprende un dispositivo detector para la detección de material a transportar sobre la respectiva sección de transporte. Mediante esto puede determinarse si la respectiva sección de transporte está ocupada con un material a transportar o si está desocupada. Además, cada una de las secciones de transporte presenta un dispositivo de control de la sección de transporte que está configurado para el control del dispositivo de accionamiento de la sección de transporte y para el procesamiento de señales del dispositivo detector de la sección de transporte. Para ello, el dispositivo de control de la sección de transporte está conectado tanto con el dispositivo de accionamiento como con el dispositivo detector, por ejemplo a través de medios de comunicación internos de la sección de transporte, para el intercambio de información.
- 55
- 60 A este respecto, al recorrido de transporte está asignado un primer sistema de comunicación, en el que un dispositivo de control de la sección de transporte en cuestión dispuesto en un extremo, en particular en el extremo aguas abajo, del recorrido de transportes presenta una interfaz de comunicación de primer tipo que está conectada con un dispositivo de control del sistema de transporte para el control del al menos un recorrido de transporte para la comunicación. En caso de los dispositivos de control de la sección de transporte centrales del recorrido de transportes no es necesaria una interfaz de comunicación de primer tipo sin embargo es posible. En caso del
- 65

dispositivo de control de la sección de transporte dispuesto en el otro extremo del recorrido de transporte igualmente no es obligatoriamente necesaria una interfaz de comunicación de primer tipo, sin embargo en particular es conveniente cuando la dirección de transporte del recorrido de transporte debe ser reversible.

5 En caso del dispositivo de control del sistema de transporte puede tratarse en total, en particular, de un control programable para el control del sistema de transporte de acumulación. Puede presentar una interfaz de mando, de modo que el sistema de transporte de acumulación pueda manejarse en total centralmente por medio de un operario. El dispositivo de control del sistema de transporte puede servir en particular para ajustar entre sí los desarrollos de transporte de distintos recorridos de transporte del sistema de transporte.

10 Adicionalmente, en el primer sistema de comunicación están conectados los dispositivos de control de la sección de transporte respectivamente a través de una interfaz de comunicación de segundo tipo y una línea de punto a punto conectada a la misma con los dispositivos de control de la sección de transporte respectivamente adyacentes para la comunicación. Esto significa que los dispositivos de control de la sección de transporte centrales del recorrido de transporte presentan por regla general dos interfaces de comunicación de segundo tipo, dado que tienen también dos dispositivos de control de la sección de transporte adyacentes. Los dos dispositivos de control de la sección de transporte en el lado del extremo del recorrido de transporte por el contrario requieren respectivamente únicamente una interfaz de comunicación de segundo tipo. Aunque también pueden preverse en este caso dos interfaces de comunicación de segundo tipo. Por una línea de punto a punto se entiende en este sentido una conducción de comunicación, con la que están conectados justamente dos participantes de la comunicación.

En total pueden estar realizados así todos los dispositivos de control de la sección de transporte con la misma construcción, no pudiéndose quedar sin conectar interfaces de comunicación necesarias.

25 El primer sistema de comunicación permite un ajuste sencillo, rápido y seguro de los desarrollos de funcionamiento dentro del recorrido de transporte así como un ajuste de los desarrollos de funcionamiento en el recorrido de transporte a desarrollos de funcionamiento externos.

30 Para ello puede preverse un denominado procedimiento de cadena margarita (*daisy-chain*), en el que se transmiten instrucciones de control en precisamente una dirección, concretamente en contra de la dirección de transporte, desde el dispositivo de control del sistema de transporte hacia el dispositivo de control de la sección de transporte aguas abajo, desde allí hasta el dispositivo de control de la sección de transporte adyacente aguas arriba y desde allí en adelante hacia el siguiente dispositivo de control de la sección de transporte adyacente aguas arriba etc.

35 Por ejemplo puede transmitirse una instrucción de conexión proporcionada por el dispositivo de control del sistema de transporte en la interfaz de comunicación de primer tipo del dispositivo de control de la sección de transporte en el lado de extremo a través de las interfaces de comunicación de segundo tipo y la línea de punto a punto conectada a las mismas a todos los dispositivos de control de la sección de transporte del recorrido de transporte, después de lo cual éstos conectan sus respectivos dispositivos de accionamiento. Si ahora se coloca un material a transportar sobre el recorrido de transporte, entonces puede transportarse éste en la dirección de transporte prevista hasta la sección de transporte dispuesta en el extremo aguas abajo del recorrido de transporte. Cuando el dispositivo detector de la sección de transporte en el lado de extremo detecta la llegada del material a transportar, el dispositivo de accionamiento de la sección de transporte en el lado de extremo puede desconectarse por medio del correspondiente dispositivo de control de la sección de transporte, de modo que el material a transportar se detiene en una posición definida y no se empuja hacia fuera de manera no controlada por el extremo del recorrido de transporte.

50 Acto seguido, el dispositivo de control de la sección de transporte en el lado de extremo puede transmitir a través de su interfaz de comunicación de segundo tipo y la línea de punto a punto conectada a la misma una información a la interfaz de comunicación de segundo tipo del dispositivo de control de la sección de transporte adyacente aguas arriba, de modo que la sección de transporte en el lado de extremo está ocupada con material a transportar. El dispositivo de control de la sección de transporte adyacente puede reaccionar entonces en el sentido de que éste desconecta su dispositivo de accionamiento cuando su dispositivo detector detecta otro material a transportar, de modo que el otro material a transportar se para en posición definida sobre la sección de transporte adyacente.

55 De acuerdo con la invención está previsto que al recorrido de transporte esté asignado un segundo sistema de comunicación, en el que los dispositivos de control de la sección de transporte presentan respectivamente una interfaz de comunicación de tercer tipo, que están configuradas como nudos de un bus de recorrido de transporte, donde una interfaz de conexión conectada con el dispositivo de control del sistema de transporte para la comunicación está configurada como nudo del bus de recorrido de transporte.

60 Por un bus se entiende generalmente una línea de comunicación, con la que está conectada una multiplicidad de participantes de comunicación, también denominados nudos, en particular detectores, actores y aparatos de control. A este respecto puede determinarse mediante un denominado protocolo de bus qué nudo puede emitir qué información en qué momento. De esta manera puede impedirse en particular que varios nudos emitan al mismo tiempo información al bus, lo que podría alterar la transmisión de información. Por un bus de recorrido de transporte

se entiende según esto un bus de este tipo, con el que están conectadas al menos las interfaces de comunicación de tercer tipo de los dispositivos de control de la sección de transporte del recorrido de transporte como nudos. A este respecto está previsto que una interfaz de conexión conectada con el dispositivo de control del sistema de transporte para la comunicación éste conectada igualmente con el bus de recorrido de transporte.

5 Mientras que el primer sistema de comunicación es adecuado sobre todo para transmitir información en una dirección desde el dispositivo de control del sistema de transporte hacia el dispositivo de control de la sección de transporte en el lado de extremo y desde allí hacia el dispositivo de control de la sección de transporte adyacente etcétera, puede transmitirse información de manera esencialmente flexible con el segundo sistema de comunicación. Básicamente puede comunicarse así cualquier dispositivo de control de la sección de transporte con cualquier otro dispositivo de control de la sección de transporte así como con el dispositivo de control del sistema de transporte respectivamente de manera bidireccional. Mediante esto son posibles procedimientos de funcionamiento más complejos que hasta ahora. A este respecto pueden actuar conjuntamente el primer sistema de comunicación y el segundo sistema de comunicación de modo que se aprovechen sus respectivas ventajas de manera óptima. En total puede conseguirse así un control sencillo, seguro contra fallos y flexible del sistema de transporte de acumulación.

De acuerdo con la invención está previsto un primer modo de funcionamiento, en el que el recorrido de transporte está controlado exclusivamente por medio del primer sistema de comunicación. De esta manera, en caso de un fallo del segundo sistema de comunicación puede mantenerse el funcionamiento del sistema de transporte de acumulación al menos en un volumen de funciones limitado.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto un segundo modo de funcionamiento, en el que el recorrido de transporte está controlado exclusivamente por medio del segundo sistema de comunicación. Mediante esto, en caso de una avería del primer sistema de comunicación puede mantenerse el funcionamiento del sistema de transporte de acumulación al menos con un volumen de funciones limitado.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención puede ajustarse la dirección de transporte por medio del segundo sistema de comunicación en los dispositivos de control de la sección de transporte. Esto puede realizarse debido a que se envía una correspondiente instrucción de control desde el dispositivo de control del sistema de transporte por medio del bus de recorrido de transporte a cada uno de los dispositivos de control de la sección de transporte, que intercambian entonces información que hasta ahora han intercambiado con el un dispositivo de control de la sección de transporte adyacente ahora con el respectivamente otro dispositivo de control de la sección de transporte adyacente. Con ello se suprime un ajuste manual costoso de la dirección de transporte en cada uno de los dispositivos de control de la sección de transporte, de manera que es posible una inversión sencilla de la dirección de transporte.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención está prevista una transmisión de un mensaje que representa la capacidad de alojamiento para material a transportar de un dispositivo de control de la sección de transporte en cuestión al dispositivo de control de la sección de transporte adyacente aguas arriba con respecto a la dirección de transporte, preferentemente por medio del primer sistema de comunicación. Por capaz de alojar se entiende según esto que la respectiva sección de transporte no está ocupada ya por un material a transportar en particular parado. Mientras que la capacidad de alojamiento no se proporcione, puede retenerse entonces otro material a transportar por medio del dispositivo de control de la sección de transporte adyacente aguas arriba, controlándose correspondientemente el dispositivo de accionamiento de su sección de transporte. Mediante esto puede evitarse de manera sencilla una acumulación de un material a transportar movido en dirección de transporte sobre un material a transportar en particular parado. Usando el primer sistema de comunicación puede conseguirse a este respecto una seguridad especialmente alta, dado que éste es con sus conducciones de punto a punto en comparación con un sistema bus más rápido y más seguro contra fallos.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención está prevista una transmisión de un mensaje que representa la capacidad de suministro para material a transportar de un dispositivo de control de la sección de transporte en cuestión al dispositivo de control de la sección de transporte adyacente aguas abajo con respecto a la dirección de transporte, preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación. Por capaz de suministrar se entiende según esto que está ocupada la respectiva sección de transporte con un material a transportar que podría transportarse aguas abajo por medio del dispositivo de transporte de la respectiva sección de transporte. Mediante un intercambio de información del tipo mencionado es posible ahora conectar el dispositivo de accionamiento del dispositivo de transporte adyacente aguas abajo sólo entonces cuando la propia sección de transporte correspondiente está libre y la sección de transporte aguas arriba está ocupada. Expresado de otra manera, el dispositivo de accionamiento del dispositivo de transporte adyacente aguas abajo puede permanecer desconectado, mientras que la sección de transporte adyacente aguas arriba no es capaz de suministrar de todos modos. En comparación con las soluciones actuales, en las que básicamente todas las secciones de transporte están accionadas, mientras que la sección de transporte adyacente respectivamente aguas abajo no está ocupada, puede ahorrarse así una cantidad considerable de energía, sin que se produzcan retrasos en el transporte de material a transportar. Usando el segundo sistema de comunicación puede prescindirse de una función bidireccional del primer sistema de comunicación, lo que simplifica el sistema de transporte de acumulación.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención pueden alimentarse actualizaciones de software a los dispositivos de control de la sección de transporte desde el dispositivo de control del sistema de transporte, preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación. De esta manera puede reducirse significativamente el gasto de mantenimiento del sistema de transporte de acumulación, en particular en comparación con soluciones, en las que cada uno de los dispositivos de control de la sección de transporte individuales deben actualizarse manualmente por medio de un PC portátil o similares. Usando el segundo sistema de comunicación pueden actualizarse los dispositivos de control de la sección de transporte al mismo tiempo, lo que reduce la demanda de tiempo de una actualización.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención están configurados los dispositivos de control de la sección de transporte para la transmisión, en particular con control de acontecimiento, de mensajes de acontecimientos al dispositivo de control del sistema de transporte, preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación. Los mensajes de acontecimientos son a este respecto aquellos mensajes que describen un acontecimiento en el desarrollo funcional normal. Ciertos ejemplos son en particular mensajes que se refieren a la conexión del dispositivo de accionamiento o la detección de un material a transportar. Transmitiéndose mensajes de este tipo al dispositivo de control del sistema de transporte, pueden evaluarse éstos centralmente y consultarse para el control del sistema de transporte de acumulación en total. Con control de acontecimiento significa a este respecto que la transmisión de un mensaje se produce mediante el comienzo del respectivo acontecimiento. Mediante esto puede realizarse una transmisión del respectivo mensaje de acontecimiento especialmente de manera cercana en el tiempo al acontecimiento. Usando el segundo sistema de comunicación puede prescindirse de una función bidireccional del primer sistema de comunicación.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención está configurado el dispositivo de control del sistema de transporte para la consulta con control de tiempo de mensajes de estado de los dispositivos de control de la sección de transporte, preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación. Los mensajes de estado son a este respecto aquellos mensajes que describen el estado técnico de la respectiva sección de transporte. Ciertos ejemplos son en particular mensajes que se refiere a la disponibilidad técnica o a una demanda de mantenimiento. Consultándose mensajes de este tipo desde el dispositivo de control del sistema de transporte, pueden evaluarse éstos centralmente y consultarse para el control del sistema de transporte de acumulación en total y/o para la planificación de medidas de mantenimiento. Con control de tiempo significa a este respecto que la consulta de un mensaje se produce según un plan temporal. Mediante esto puede garantizarse un seguimiento continuo del estado técnico de las secciones de transporte. Usando el segundo sistema de comunicación puede prescindirse de una función bidireccional del primer sistema de comunicación.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, la asignación de direcciones de bus a las interfaces de comunicación de tercer tipo se realiza automáticamente por medio del primer sistema de comunicación. Habitualmente es necesario asignar a cada nudo de un sistema bus una dirección de bus identificable de manera unívoca. Normalmente esto se realiza manualmente, accionándose los conmutadores DIP dispuestos en los nudos. Esto significa en particular en la primera puesta en marcha de un sistema bus, sin embargo también tras un intercambio posterior o adición de un nudo, un alto gasto de servicio y representa una fuente de fallos considerable. Estando configurado ahora el sistema de transporte de acumulación de modo que la asignación de las direcciones de bus a las interfaces de comunicación de tercer tipo se realice automáticamente por medio del primer sistema de comunicación, pueden evitarse estos inconvenientes.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo de accionamiento comprende un acoplamiento que puede controlarse por medio del dispositivo de control de la sección de transporte, con el que puede conectarse el respectivo dispositivo de transporte con un motor asignado a varias secciones de transporte. De esta manera pueden accionarse los dispositivos de transporte de las secciones de transporte con únicamente un motor, sin embargo puede garantizarse la capacidad de control individual. En caso del motor puede tratarse convenientemente de un motor eléctrico. Sin embargo son posibles también otros tipos de motor.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo de accionamiento comprende un motor que puede controlarse por medio del dispositivo de control de la sección de transporte, que está asignado exclusivamente a la respectiva sección de transporte. En este caso puede prescindirse en las secciones de transporte de un acoplamiento que puede controlarse, de modo que pueden evitarse fallos mediante desgaste de los acoplamientos. También en caso de este motor puede tratarse de manera conveniente de un motor eléctrico, siendo posible también en este caso otros tipos de motor.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo de transporte presenta al menos un rodillo transportador de accionamiento que puede accionarse por medio del dispositivo de accionamiento y al menos un rodillo transportador de rodadura conectado con el rodillo transportador de accionamiento por medio de una transmisión, por ejemplo una cinta transportadora o una correa de transmisión. El rodillo transportador de accionamiento y el al menos un rodillo transportador de rodadura sirven para el soporte y el movimiento del material a transportar. El rodillo transportador de accionamiento está conectado a este respecto para el accionamiento directamente con el dispositivo de accionamiento que puede controlarse de la respectiva sección de transporte, mientras que el rodillo transportador de rodadura está conectado para el accionamiento con el rodillo transportador

de accionamiento. La transmisión usada para ello puede ser una cinta transportadora sinfín, que envuelve el rodillo transportador de accionamiento y el rodillo transportador de rodadura, pudiendo servir su lado exterior como superficie de apoyo para el material a transportar. En este caso es suficiente por regla general precisamente un rodillo transportador de rodadura por cada sección de transporte. Como alternativa puede ser la transmisión una correa de transmisión, que sin contacto con el material a transportar conecta el rodillo transportador de accionamiento y el al menos un rodillo transportador de rodadura. En este caso, las superficies de revestimiento del rodillo transportador de accionamiento y del al menos un rodillo transportador de rodadura pueden servir como superficies de apoyo para el material a transportar. En el último caso son habituales varios rodillos transportadores de rodadura por cada sección de transporte.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención está asignado al dispositivo de transporte un detector para la detección de un ángulo de giro del rodillo transportador de accionamiento y/o del rodillo de rodadura. Mediante esto puede determinarse información derivable del ángulo de giro, por ejemplo la velocidad de transporte o la posición de transporte, de un material a transportar. Si existe según esto una desviación entre un valor real y un valor teórico, entonces puede corregirse la desviación eventualmente mediante intervenciones de control. De esta manera es posible un control especialmente exacto del respectivo dispositivo de transporte.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención está asignado al dispositivo de transporte un freno que puede controlarse por medio del dispositivo de control de la sección de transporte, estando configurado el dispositivo de control de la sección de transporte para el control del freno considerando el ángulo de giro detectado del rodillo transportador de accionamiento y/o del rodillo de rodadura. De esta manera es posible frenar un material a transportar en un punto exactamente definido.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo de control de la sección de transporte está configurado para la detección de un fallo y/o de un desgaste en la zona de la respectiva sección de transporte por medio del ángulo de giro detectado del rodillo transportador de accionamiento y/o del rodillo de rodadura. Por ejemplo puede detectarse un fallo en la zona del dispositivo de accionamiento y/o del dispositivo de transporte por medio de una desviación mayor del valor real de la velocidad de su valor teórico con el dispositivo de accionamiento conectado adicionalmente. Un fallo en la zona del freno puede detectarse por ejemplo por que la velocidad de transporte con el freno conectado adicionalmente se reduce más lentamente que lo esperado. Con un fallo detectado puede transmitirse en particular un correspondiente mensaje de estado al dispositivo de control del sistema de transporte, que entonces dependiendo del tipo de fallo por ejemplo emite un mensaje a un usuario o sin embargo desconecta el recorrido de transporte.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el dispositivo detector para la detección de material a transportar comprende un detector óptico, por ejemplo una barrera de luz. De esta manera puede garantizarse una detección segura y sin contacto pero sin embargo sencilla del material a transportar.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención está previsto un bus de sistema de transporte de acumulación, donde el dispositivo de control del sistema de transporte está configurado como nudo del bus de sistema de transporte de acumulación y donde la interfaz de comunicación de primer tipo del dispositivo de control de la sección de transporte dispuesto en el extremo del recorrido de transporte y/o la interfaz de conexión están configuradas como nudos del bus de sistema de transporte de acumulación. Mediante esto es posible de manera sencilla conectar los sistemas de comunicación de varios recorridos de transporte con el dispositivo de control del sistema de transporte. En comparación con un sistema de transporte de acumulación con cableado individual de los recorridos de transporte puede reducirse así precisamente en caso de sistemas de transporte de acumulación más grande la longitud de cable necesaria en total. Además es necesaria en el dispositivo de control del sistema de transporte únicamente una correspondiente interfaz de bus.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el bus de sistema de transporte de acumulación es un bus maestro-esclavo, en particular una línea colectiva del campo de proceso, con el que están conectado el dispositivo de control del sistema de transporte como maestro así como la interfaz de comunicación de primer tipo y/o la interfaz de conexión como esclavo. En un bus maestro-esclavo, el respectivo nudo maestro es responsable del control total del sistema bus. Esto se refiere en particular a la inicialización del sistema bus en la conexión del mismo así como al control del intercambio de datos en el sistema bus. A este respecto puede preverse en particular que el control del intercambio de datos se realice de manera que el nudo maestro consulte cíclicamente datos de los nudos esclavo. De esta manera pueden realizarse de manera sencilla en particular consultas de estado con control de tiempo del dispositivo de control del sistema de transporte en los dispositivos de control de la sección de transporte. Es adecuada en particular una línea colectiva del campo de proceso (*Process Field Bus*) que resulta ventajosa en particular en su versión línea colectiva del campo de proceso DP (*Process Field Bus Decentralized Peripherals*) para la conexión de los dispositivos de control de la sección de transporte al dispositivo de control del sistema de transporte, también cuando se concebía ésta originariamente para la conexión de detectores y actores a un dispositivo de control central.

De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el bus de recorrido de transporte es un bus maestro múltiple, en particular un bus can. En un bus maestro múltiple son iguales en principio todos los nudos. El control del

intercambio de datos, en particular la asignación de derechos de acceso, puede realizarse mediante el denominado arbitraje de bit, en el que a cada mensaje está asignada una prioridad. Si al mismo envían según esto dos nudos, entonces se cancela el mensaje con la prioridad más baja y se transmite el de con la prioridad más alta. Mediante esto pueden transmitirse mensajes importantes preferentemente y sin estar unido a un patrón de tiempo predeterminado prácticamente en tiempo real, lo que es ventajoso en particular en la comunicación de los dispositivos de control de la sección de transporte entre sí, cuando por ejemplo deben transmitirse mensajes de ocupación urgentes para evitar una colisión de materiales a transportar. Es adecuado en particular un bus can (*Controller Area Network Bus*), que resulta ventajoso también para la conexión de los dispositivos de control de la sección de transporte al dispositivo de control del sistema de transporte, también cuando se concebía éste originariamente para su uso en vehículos.

Adicionalmente, la presente invención se refiere a un dispositivo de control de la sección de transporte para una sección de transporte de un sistema de transporte de acumulación para el transporte sin presión dinámica de material a transportar a lo largo al menos de un recorrido de transporte de varias secciones de transporte, donde las secciones de transporte comprenden respectivamente un dispositivo de transporte para el transporte de material a transportar en una dirección de transporte, un dispositivo de accionamiento que puede controlarse para el accionamiento del dispositivo de transporte y un dispositivo detector para la detección de material a transportar sobre la respectiva sección de transporte, donde el dispositivo de control de la sección de transporte está configurado para el control del dispositivo de accionamiento y para el procesamiento de señales del dispositivo detector, donde el dispositivo de control de la sección de transporte está conectado respectivamente a través de una interfaz de comunicación de segundo tipo y una línea de punto a punto conectada a la misma con los dispositivos de control de la sección de transporte adyacentes para la comunicación, donde está previsto un primer modo de funcionamiento, en el que la comunicación con los dispositivos de control de la sección de transporte adyacentes está prevista exclusivamente a través de la interfaz de comunicación de segundo tipo.

El objetivo expuesto anteriormente se soluciona con un dispositivo de control de la sección de transporte genérico debido a que el dispositivo de control de la sección de transporte presenta una interfaz de comunicación de tercer tipo para la comunicación con el dispositivo de control del sistema de transporte, que está configurada como nudo para un bus de recorrido de transporte.

El dispositivo de control de la sección de transporte de acuerdo con la invención puede perfeccionarse tal como se ha explicado anteriormente. Se obtiene como resultado las ventajas explicadas anteriormente.

La invención y sus configuraciones y perfeccionamientos ventajosos así como sus ventajas se explican en más detalle a continuación por medio de una figura. Muestra en un diagrama esquemático:

La figura 1 una vista en planta esquematizada en un ejemplo de realización de un sistema de transporte de acumulación de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra un ejemplo realización de un sistema de transporte de acumulación 1 de acuerdo con la invención que presenta un recorrido de transporte 2 que está constituido por una multiplicidad de secciones de transporte 3, 3', 3" que pueden controlarse de manera que durante el transporte de material a transportar en una dirección de transporte TR esté impedida una acumulación de uno de los materiales a transportar sobre otro material a transportar. El sistema de transporte de acumulación 1 puede comprender sin embargo también varios recorridos de transporte que pueden estar conectados entre sí por ejemplo mediante dispositivos de suministro tales como desembocaduras o desviaciones. El recorrido de transporte 2 presenta para la representación del modo de funcionamiento del sistema de transporte de acumulación 1 una sección de transporte 3 dispuesta en el extremo aguas abajo del sistema de transporte, una sección de transporte 3" dispuesta en un extremo aguas arriba así como una sección de transporte 3' dispuesta entremedias. En la práctica puede presentar sin embargo el recorrido de transporte 2 claramente más secciones de transporte 3, 3', 3", por ejemplo entre 5 y 20 secciones de transporte 3, 3', 3".

Las secciones de transporte 3, 3', 3" están estructuras esencialmente del mismo modo. Esta estructura se explica en primer lugar en el ejemplo de la sección de transporte 3.

La sección de transporte 3 presenta un dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d que está configurado para el soporte y el movimiento de material a transportar. El dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d presenta un rodillo transportador de accionamiento 4 que puede accionarse y rodillos transportadores de rodadura 4, 5a, 5b, 5c, 5d conectados con el rodillo transportador de accionamiento 4 mediante una transmisión 6. El rodillo transportador de accionamiento 4 y el al menos un rodillo transportador de rodadura 5a, 5b, 5c, 5d sirven para el soporte y el movimiento del material a transportar.

El rodillo transportador de accionamiento 4 está conectado a este respecto para el accionamiento directamente con un dispositivo de accionamiento 7 que puede controlarse de la sección de transporte 3, mientras que los rodillos transportadores de rodadura 5a, 5b, 5c, 5d están conectados para el accionamiento con el rodillo transportador de accionamiento 4. La transmisión 6 usada para ello es en el ejemplo de realización una correa de transmisión 6 que

conecta sin contacto con el material a transportar el rodillo transportador de accionamiento 4 y los rodillos transportadores de rodadura 5a, 5b, 5c, 5d. En este caso pueden servir las superficies de revestimiento del rodillo transportador de accionamiento 4 y de los rodillos transportadores de rodadura 5a, 5b, 5c, 5d como superficies de apoyo para el material a transportar. La transmisión podría ser sin embargo también un cinta transportadora sinfín que envuelve el rodillo transportador de accionamiento 4 y los rodillos transportadores de rodadura 5a, 5b, 5c, 5d, donde su lado exterior podría servir como superficie de apoyo para el material a transportar. En este caso sería suficiente por regla general precisamente un rodillo transportador de rodadura 5a, 5b, 5c, 5d.

El dispositivo de accionamiento 7 para el accionamiento del dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d puede controlarse. De esta manera es posible detener uno de los materiales a transportar opcionalmente sobre la sección de transporte 3 o transportarlo en la dirección de transporte TR prevista.

El dispositivo de accionamiento 7 comprende un acoplamiento 7 que puede controlarse, con el que puede conectarse el dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d con un motor 8 asignado a varias secciones de transporte 3, 3', 3". En caso del motor 8 puede tratarse de un motor eléctrico 8. Son posibles sin embargo también otros tipos de motor. A este respecto, un lado de accionamiento del acoplamiento 7 está conectado por medio de una correa de accionamiento 9 con el motor 8. Esta correa de accionamiento 9 está conectada también con el acoplamiento 7' que puede controlarse de la sección de transporte 3' y con el acoplamiento 7 que puede controlarse de la sección de transporte 3". De esta manera pueden accionarse los dispositivos de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d; 4', 5a', 5b', 5c', 5d'; 4", 5a", 5b", 5c", 5d" de las secciones de transporte 3, 3', 3" con únicamente un motor 8, sin embargo puede garantizarse la capacidad de control individual.

Como alternativa podría presentar el dispositivo de accionamiento 7, 7', 7" respectivamente un motor que puede controlarse que está asignado exclusivamente a la respectiva sección de transporte 3, 3', 3". En este caso podría prescindirse en las secciones de transporte 3, 3', 3" de un acoplamiento 7, 7', 7" que puede controlarse, de modo que podrían evitarse fallos mediante desgaste de los acoplamientos 7, 7', 7".

Adicionalmente, la sección de transporte 3 comprende un dispositivo detector 10 para la detección de material a transportar sobre la sección de transporte 3. Mediante esto puede determinarse si la sección de transporte 3 está ocupada con un material a transportar o si está ésta desocupada. Ventajosamente, el dispositivo detector 10 para la detección de material a transportar comprende un detector óptico 10, por ejemplo una barrera de luz 10. De esta manera puede garantizarse una detección segura y sin contacto pero sin embargo sencilla del material a transportar.

Además, la sección de transporte 3 presenta un dispositivo de control de la sección de transporte 11 que está configurado para el control del dispositivo de accionamiento 7 de la sección de transporte 3 y para el procesamiento de señales del dispositivo detector 10 de la sección de transporte 3. Para ello, en el ejemplo de realización está conectado el dispositivo de control de la sección de transporte 11 con del dispositivo de accionamiento 7 a través de una línea de control 12 y con el dispositivo detector 10 a través de una línea de señal 13 para el intercambio de información.

A este respecto está asignado al recorrido de transporte 2 un primer sistema de comunicación, en el que el dispositivo de control de la sección de transporte 11 dispuesto en el extremo aguas abajo del recorrido de transporte 2 presenta una interfaz de comunicación 14 de primer tipo que está conectada por medio de un bus de sistema de transporte de acumulación 15 con un dispositivo de control del sistema de transporte 16 para el control del recorrido de transporte 2 para la comunicación. En caso de los dispositivos de control de la sección de transporte centrales 11' del recorrido de transporte 2 no es necesaria, sin embargo posible una interfaz de comunicación 14' de primer tipo. En caso del dispositivo de control de la sección de transporte 11" dispuesto en el otro extremo del recorrido de transporte 2 igualmente no es forzosamente necesaria una interfaz de comunicación 14" de primer tipo, sin embargo en particular conveniente entonces cuando la dirección de transporte del recorrido de transporte 2 debe ser reversible. En el ejemplo de realización si bien están presentes las interfaces de comunicación 14' y 14" de primer tipo sin embargo no están conectadas.

En caso del dispositivo de control del sistema de transporte 16 puede tratarse en total en particular de un dispositivo de control 16 programable para el control del sistema de transporte de acumulación 1. Éste puede presentar una interfaz de mando no mostrada, de modo que el sistema de transporte de acumulación 1 puede manejarse en total centralmente mediante un usuario. El dispositivo de control del sistema de transporte 16 puede servir en particular para ajustar entre sí los desarrollos de transporte de distintos recorridos de transporte 2 del sistema de transporte 1.

Adicionalmente, en el primer sistema de comunicación, el dispositivo de control de la sección de transporte 11 está conectado a través de una interfaz de comunicación 17b de segundo tipo y una línea de punto a punto 18 conectada a la misma con la interfaz de comunicación 17a' de segundo tipo del dispositivo de control de la sección de transporte 11' adyacente para la comunicación. Igualmente, el dispositivo de control de la sección de transporte 11" está conectado a través de una interfaz de comunicación 17b' de segundo tipo y una línea de punto a punto 18' conectada a la misma con la interfaz de comunicación 17a" de segundo tipo del dispositivo de control de la sección de transporte 11" adyacente para la comunicación.

Esto significa que el dispositivo de control de la sección de transporte central 11' está conectado a través de dos interfaces de comunicación 17a' y 17b' de segundo tipo con sus dispositivos de control de la sección de transporte 11 y 11" adyacentes. Por el contrario, el dispositivo de control de la sección de transporte 11 en el lado de extremo aguas abajo presenta únicamente un dispositivo de control de la sección de transporte 11' adyacente, de modo que la segunda interfaz de comunicación 17a de segundo tipo puede permanecer desconectada o podría suprimirse. Igualmente, el dispositivo de control de la sección de transporte 11" en el lado de extremo aguas arriba presenta únicamente un dispositivo de control de la sección de transporte 11' adyacente, de modo que también la segunda interfaz de comunicación 17b" de segundo tipo puede permanecer desconectada o podría suprimirse.

El primer sistema de comunicación posibilita un ajuste sencillo, rápido y seguro de los desarrollos de funcionamiento dentro del recorrido de transporte 2 así como un ajuste de los desarrollos de funcionamiento en el recorrido de transporte 2 a desarrollos de funcionamiento externos.

Para ello puede preverse un denominado procedimiento de cadena margarita, en el que se transmiten instrucciones de control en precisamente una dirección, concretamente en contra de la dirección de transporte TR, desde el dispositivo de control del sistema de transporte 16 hacia el dispositivo de control de la sección de transporte 11 aguas abajo, desde allí hasta el dispositivo de control de la sección de transporte 11' adyacente aguas arriba y desde allí en adelante hacia el siguiente dispositivo de control de la sección de transporte 11" adyacente aguas arriba.

Por ejemplo puede transmitirse una instrucción de conexión proporcionada por el dispositivo de control del sistema de transporte 16 en la interfaz de comunicación de primer tipo 14a del dispositivo de control de la sección de transporte 11 en el lado de extremo a través de las interfaces de comunicación de segundo tipo 17b y 17a' y la línea de punto a punto 18 conectada entre las mismas al dispositivo de control de la sección de transporte central 11' y desde allí a través de las interfaces de comunicación de segundo tipo 17b' y 17a" y la línea de punto a punto 18' conectada entre las mismas al dispositivo de control de la sección de transporte 11" aguas arriba, después de lo cual éstos conectan sus respectivos dispositivos de accionamiento 7, 7', 7". Si ahora se coloca un material a transportar sobre el recorrido de transporte 2, entonces puede transportarse éste en la dirección de transporte TR prevista hasta la sección de transporte 3 dispuesta en el extremo aguas abajo del recorrido de transporte 2. Cuando el dispositivo detector 10 de la sección de transporte 3 en el lado de extremo detecta la llegada del material a transportar, el dispositivo de accionamiento 10 de la sección de transporte 3 en el lado de extremo puede desconectarse por medio del correspondiente dispositivo de control de la sección de transporte 11, de modo que el material a transportar se detiene en una posición definida y no se empuja hacia fuera de manera no controlada por el extremo del recorrido de transporte 2.

Acto seguido, el dispositivo de control de la sección de transporte 3 en el lado de extremo puede transmitir a través de su interfaz de comunicación de segundo tipo 17b y la línea de punto a punto 18 conectada a la misma una información a la interfaz de comunicación de segundo tipo 17a' del dispositivo de control de la sección de transporte 11 adyacente aguas arriba, de modo que la sección de transporte 3 en el lado de extremo está ocupada con material a transportar. El dispositivo de control de la sección de transporte 11' adyacente puede reaccionar entonces en el sentido de que éste desconecta su dispositivo de accionamiento 7' cuando su dispositivo detector 10' detecta otro material a transportar, de modo que el otro material a transportar se para en posición definida sobre la sección de transporte 3' adyacente.

Adicionalmente está previsto que al recorrido de transporte 2 esté asignado un segundo sistema de comunicación, en el que los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11" presentan respectivamente una interfaz de comunicación de tercer tipo 19, 19', 19", que están configuradas como nudos 19, 19', 19" de un bus de recorrido de transporte 20, donde una interfaz de conexión 21 conectada con el dispositivo de control del sistema de transporte 16 para la comunicación está configurada como nudo del bus de recorrido de transporte 20.

Mientras que el primer sistema de comunicación es adecuado sobre todo para transmitir información en una dirección desde el dispositivo de control del sistema de transporte 16 hacia el dispositivo de control de la sección de transporte 11 en el lado de extremo y desde allí hacia el dispositivo de control de la sección de transporte 11' adyacente etcétera, puede transmitirse con el segundo sistema de comunicación información esencialmente de manera flexible. Básicamente puede comunicarse así cada dispositivo de control de la sección de transporte 11, 11', 11" con cada otro dispositivo de control de la sección de transporte 11, 11', 11" así como con el dispositivo de control del sistema de transporte 16 respectivamente de manera bidireccional. Mediante esto son posibles procedimientos de funcionamiento más complejos que hasta ahora. A este respecto pueden actuar conjuntamente el primer sistema de comunicación y el segundo sistema de comunicación de modo que se aprovechen sus respectivas ventajas de manera óptima. En total puede conseguirse así un control sencillo, seguro contra fallos y flexible del sistema de transporte de acumulación 1.

En el ejemplo de realización está asignado al dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d de la sección de transporte 3 un detector 22 para la detección de un ángulo de giro del rodillo transportador de accionamiento 4, que está conectado con el dispositivo de control de la sección de transporte 11 por medio de una línea de señal 23 para la comunicación. Mediante esto puede determinarse información derivable del ángulo de giro, por ejemplo la velocidad

de transporte o la posición de transporte, de un material a transportar. Si existe según esto una desviación entre un valor real y un valor teórico, entonces puede corregirse la desviación eventualmente mediante intervenciones de control. De esta manera es posible un control especialmente exacto del dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d.

5 Convenientemente está asignado al dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d de la sección de transporte 3 un freno 24 que puede controlarse por medio del dispositivo de control de la sección de transporte 11, para lo cual están conectados los dos por medio de una línea de control 25. Ventajosamente, el dispositivo de control de la sección de transporte 11 está configurado para el control del freno 24 considerando el ángulo de giro detectado del rodillo transportador de accionamiento 4. De esta manera es posible frenar un material a transportar en un punto
10 exactamente definido.

El dispositivo de control de la sección de transporte 11 puede estar configurado para la detección de un fallo y/o de un desgaste en la zona de la sección de transporte 3 por medio del ángulo de giro detectado del rodillo transportador de accionamiento 4. Por ejemplo puede detectarse un fallo en la zona del dispositivo de accionamiento 7 y/o del
15 dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d por medio de una desviación mayor del valor real de la velocidad de su valor teórico con el dispositivo de accionamiento 7 conectado adicionalmente. Un fallo en la zona del freno 24 puede detectarse por ejemplo por que la velocidad de transporte con el freno 24 conectado adicionalmente se reduce más lentamente que lo esperado. Con un fallo detectado puede transmitirse en particular un correspondiente mensaje de estado al dispositivo de control del sistema de transporte 16, que entonces dependiendo del tipo de fallo por ejemplo
20 emite un mensaje a un usuario o sin embargo desconecta el recorrido de transporte 2.

Ventajosamente está previsto un primer modo de funcionamiento, en el que el recorrido de transporte 2 está controlado exclusivamente por medio del primer sistema de comunicación. De esta manera, en caso de un fallo del
25 segundo sistema de comunicación puede mantenerse el funcionamiento del sistema de transporte de acumulación 1 al menos en un volumen de funciones limitado.

Igualmente está previsto ventajosamente un segundo modo de funcionamiento, en el que el recorrido de transporte 2 está controlado exclusivamente por medio del segundo sistema de comunicación. Mediante esto, en caso de un fallo del primer sistema de comunicación puede mantenerse el funcionamiento del sistema de transporte de acumulación
30 1 al menos con un volumen de funciones limitado.

La dirección de transporte TR puede ajustarse en el ejemplo de realización por medio del segundo sistema de comunicación en los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11". Esto puede realizarse debido a que se envía una correspondiente instrucción de control desde el dispositivo de control del sistema de transporte 16
35 por medio del bus de recorrido de transporte 20 a cada uno de los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11", que intercambian entonces información que hasta ahora han intercambiado en una dirección ahora en la otra dirección. Con ello se suprime un ajuste manual costoso de la dirección de transporte TR en cada uno de los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11".

40 A este respecto está prevista una transmisión de un mensaje que representa la capacidad de alojamiento para material a transportar de uno de los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11" al dispositivo de control de la sección de transporte 11, 11', 11" adyacente aguas arriba con respecto a la dirección de transporte, preferentemente por medio del primer sistema de comunicación. Por capaz de alojar se entiende según esto que la respectiva sección de transporte 3, 3', 3" no está ocupada ya por un material a transportar en particular parado.
45 Mientras que la capacidad de alojamiento no se proporcione, puede retenerse entonces otro material a transportar por medio del dispositivo de control de la sección de transporte 11, 11', 11" adyacente aguas arriba, controlándose correspondientemente el dispositivo de accionamiento 7, 7', 7" de su sección de transporte 3, 3', 3". Mediante esto puede evitarse de manera sencilla una acumulación de un material a transportar movido en dirección de transporte TR sobre un material a transportar en particular parado. Usando el primer sistema de comunicación puede
50 conseguirse a este respecto una seguridad especialmente alta, dado que éste es con sus conducciones de punto a punto en comparación con un sistema bus más rápido y más seguro contra fallos.

Igualmente está prevista una transmisión de un mensaje que representa la capacidad de suministro para material a transportar de uno de los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11" al dispositivo de control de la
55 sección de transporte 11, 11', 11" adyacente aguas abajo con respecto a la dirección de transporte, preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación. Por capaz de suministrar se entiende según esto que está ocupada la respectiva sección de transporte 3, 3', 3" con un material a transportar que podría transportarse aguas abajo por medio del dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d; 4', 5a', 5b', 5c', 5d'; 4", 5a", 5b", 5c", 5d" de la respectiva sección de transporte 3, 3', 3". Mediante un intercambio de información del tipo mencionado es posible
60 ahora conectar el dispositivo de accionamiento 7, 7', 7" del dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d; 4', 5a', 5b', 5c', 5d'; 4", 5a", 5b", 5c", 5d" adyacente aguas abajo sólo entonces cuando la propia sección de transporte 3, 3', 3" correspondiente está libre y la sección de transporte 3, 3', 3" aguas arriba está ocupada. Expresado de otra manera, el dispositivo de accionamiento 7, 7', 7" del dispositivo de transporte 4, 5a, 5b, 5c, 5d; 4', 5a', 5b', 5c', 5d'; 4", 5a", 5b", 5c", 5d" adyacente aguas abajo puede permanecer desconectado, mientras que la sección de transporte 3, 3', 3" adyacente aguas arriba no es capaz de suministrar de todos modos. En comparación con las soluciones actuales, en las que básicamente todas las secciones de transporte 3, 3', 3" están accionadas, mientras que la sección de
65

transporte 3, 3', 3" adyacente respectivamente aguas abajo no está ocupada, puede ahorrarse así una cantidad considerable de energía, sin que se produzcan retrasos en el transporte de material a transportar. Usando el segundo sistema de comunicación puede prescindirse de una función bidireccional del primer sistema de comunicación, lo que simplifica el sistema de transporte de acumulación 1.

5 Preferentemente pueden alimentarse actualizaciones de software a los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11" desde el dispositivo de control del sistema de transporte 16, preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación. De esta manera puede reducirse significativamente el gasto de mantenimiento del sistema de transporte de acumulación, en particular en comparación con soluciones, en las que cada uno de los
10 dispositivos de control de la sección de transporte individuales deben actualizarse manualmente por medio de un PC portátil o similares. Usando el segundo sistema de comunicación pueden actualizarse los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11" al mismo tiempo, lo que reduce la demanda de tiempo de una actualización.

15 Preferentemente están configurados los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11" para la transmisión, en particular con control de acontecimiento, de mensajes de acontecimientos al dispositivo de control del sistema de transporte 16, preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación. Transmitiéndose mensajes de este tipo al dispositivo de control del sistema de transporte, pueden evaluarse éstos centralmente y consultarse para el control del sistema de transporte de acumulación 1 en total. Usando el segundo sistema de
20 comunicación puede prescindirse de una función bidireccional del primer sistema de comunicación.

Convenientemente está configurado el dispositivo de control del sistema de transporte 16 para la consulta con control de tiempo de mensajes de estado de los dispositivos de control de la sección de transporte 11, 11', 11". Consultándose mensajes de este tipo desde el dispositivo de control del sistema de transporte, pueden evaluarse éstos centralmente y consultarse para el control del sistema de transporte de acumulación 1 en total y/o para la
25 planificación de medidas de mantenimiento. Usando el segundo sistema de comunicación puede prescindirse de una función bidireccional del primer sistema de comunicación.

Ventajosamente se realiza la asignación de direcciones de bus a las interfaces de comunicación de tercer tipo 19, 19', 19" automáticamente por medio del primer sistema de comunicación. Estando configurado el sistema de
30 transporte de acumulación 1 de este modo, pueden evitarse fallos en caso de una asignación de direcciones manual así como un gasto de ajuste manual exorbitado.

Estando configurado el dispositivo de control del sistema de transporte 16 como nudo 16 del bus de sistema de transporte de acumulación 15 y estando configuradas la interfaz de comunicación de primer tipo 14 del dispositivo de control de la sección de transporte 11 dispuesto en el extremo del recorrido de transporte 2 y la interfaz de conexión
35 21 como nudos 11, 21 del bus de sistema de transporte de acumulación 15, es posible de manera sencilla conectar los sistemas de comunicación de varios recorridos de transporte 2 con el dispositivo de control del sistema de transporte 16. En comparación con un sistema de transporte de acumulación 1 con cableado individual de los recorridos de transporte 2 puede reducirse así precisamente en caso de sistemas de transporte de acumulación 1 más grande la longitud de cable necesaria en total. Además es necesaria en el dispositivo de control del sistema de
40 transporte 16 únicamente una correspondiente interfaz de bus.

Ventajosamente, el bus de sistema de transporte de acumulación 15 es un bus maestro-esclavo 15, en particular una línea colectiva del campo de proceso 15, con la que están conectados el dispositivo de control del sistema de
45 transporte 16 como maestro 16 así como la interfaz de comunicación de primer tipo 14 del dispositivo de control de la sección de transporte 11 dispuesto en el extremo del recorrido de transporte 2 y la interfaz de conexión 21 como esclavo 21.

Igualmente de manera conveniente, el bus de recorrido de transporte 20 es un bus maestro múltiple 20, en particular un bus can 20.

Lista de números de referencia

- 1 sistema de transporte de acumulación
- 2 recorrido de transporte
- 55 3 sección de transporte
- 4 rodillo transportador de accionamiento
- 5 rodillo transportador de rodadura
- 6 transmisión, correa de transmisión
- 7 dispositivo de accionamiento que puede controlarse, acoplamiento que puede controlarse
- 60 8 motor
- 9 correa de accionamiento
- 10 dispositivo detector para material a transportar
- 11 dispositivo de control de la sección de transporte
- 12 línea de control para acoplamiento
- 65 13 línea de señal para dispositivo detector para material a transportar
- 14 interfaz de comunicación de primer tipo

	15	bus de sistema de transporte de acumulación
	16	dispositivo de control del sistema de transporte
	17	interfaz de comunicación de segundo tipo
	18	línea de punto a punto
5	19	interfaz de comunicación de tercer tipo
	20	bus de recorrido de transporte
	21	interfaz de conexión
	22	detector para ángulo de giro
	23	línea de señal para detector para ángulo de giro
10	24	freno
	25	línea de control para freno
	TR	dirección de transporte

REIVINDICACIONES

1. Sistema de transporte de acumulación, en particular sistema de transporte de acumulación con rodillos (1), para el transporte sin presión dinámica de material a transportar a lo largo al menos de un recorrido de transporte (2) de varias secciones de transporte (3, 3', 3''), donde las secciones de transporte (3, 3', 3'') comprenden respectivamente un dispositivo de transporte (4, 5, 6; 4', 5', 6'; 4'', 5'', 6'') para el transporte de material a transportar en una dirección de transporte (TR), un dispositivo de accionamiento que puede controlarse (7, 7', 7'') para el accionamiento del dispositivo de transporte (4, 5, 6; 4', 5', 6'; 4'', 5'', 6''), un dispositivo detector (10, 10', 10'') para la detección de material a transportar sobre la respectiva sección de transporte (3, 3', 3'') y un dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') para el control del dispositivo de accionamiento (7, 7', 7'') y para el procesamiento de señales del dispositivo detector (10, 10', 10''), donde al recorrido de transporte (2) está asignado un primer sistema de comunicación (14, 17b, 17a', 17b', 17a'', 18, 18'), en el que un dispositivo de control de la sección de transporte (11) en cuestión dispuesto en un extremo del recorrido de transporte (2) presenta una interfaz de comunicación de primer tipo (14) que está conectada con un dispositivo de control del sistema de transporte (16) para el control del al menos un recorrido de transporte (2) para la comunicación y en el que los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') están conectados respectivamente a través de una interfaz de comunicación de segundo tipo (17b, 17a', 17b', 17a'') y una línea de punto a punto (18, 18') conectada a la misma con los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') respectivamente adyacentes para la comunicación, donde está previsto un primer modo de funcionamiento, en el que el recorrido de transporte (2) está controlado exclusivamente por medio del primer sistema de comunicación (14, 17b, 17a', 17b', 17a'', 18, 18'), **caracterizado por que** al recorrido de transporte (2) está asignado un segundo sistema de comunicación (19, 19', 19'', 20, 21), en el que los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') presentan respectivamente una interfaz de comunicación de tercer tipo (19, 19', 19''), que están configuradas como nudos de un bus de recorrido de transporte (20), donde una interfaz de conexión (21) conectada con el dispositivo de control del sistema de transporte (16) para la comunicación está configurada como nudo del bus de recorrido de transporte (20).

2. Sistema de transporte de acumulación según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** está previsto un segundo modo de funcionamiento, en el que el recorrido de transporte (2) está controlado exclusivamente por medio del segundo sistema de comunicación (19, 19', 19'', 20, 21).

3. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la dirección de transporte (TR) puede ajustarse por medio del segundo sistema de comunicación (19, 19', 19'', 20, 21) a los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11'').

4. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está prevista una transmisión de un mensaje que representa la capacidad de alojamiento para material a transportar de un dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') en cuestión al dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') adyacente aguas arriba con respecto a la dirección de transporte (TR), preferentemente por medio del primer sistema de comunicación (14, 17b, 17a', 17b', 17a'', 18, 18').

5. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está prevista una transmisión de un mensaje que representa la capacidad de suministro para material a transportar de un dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') en cuestión al dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') adyacente aguas abajo con respecto a la dirección de transporte (TR), preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación (19, 19', 19'', 20, 21).

6. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** a los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') pueden alimentarse actualizaciones de software desde el dispositivo de control del sistema de transporte (16), preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación (19, 19', 19'', 20, 21).

7. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') están configurados para la transmisión, en particular con control de acontecimiento, de mensajes de acontecimientos al dispositivo de control del sistema de transporte (16), preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación (19, 19', 19'', 20, 21).

8. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control del sistema de transporte (16) está configurado para la consulta con control de tiempo de mensajes de estado de los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11''), preferentemente por medio del segundo sistema de comunicación (19, 19', 19'', 20, 21).

9. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la asignación de direcciones de bus a las interfaces de comunicación de tercer tipo (19, 19', 19'') se realiza automáticamente por medio del primer sistema de comunicación (14, 17b, 17a', 17b', 17a'', 18, 18').

10. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de accionamiento (7, 7', 7'') comprende un acoplamiento (7, 7', 7'') que puede controlarse por medio del dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11''), con el que puede conectarse el respectivo dispositivo de transporte (4, 5, 6; 4', 5', 6'; 4'', 5'', 6'') con un motor (8) asignado a varias secciones de transporte (3, 3', 3'').

11. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el dispositivo de accionamiento (7, 7', 7'') comprende un motor que puede controlarse por medio del dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11''), que está asignado exclusivamente a la respectiva sección de transporte (3, 3', 3'').

12. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de transporte (4, 5, 6; 4', 5', 6'; 4'', 5'', 6'') presenta al menos un rodillo transportador de accionamiento (4, 4', 4'') que puede accionarse por medio del dispositivo de accionamiento y al menos un rodillo transportador de rodadura (5, 5', 5'') conectado con el rodillo transportador de accionamiento (4, 4', 4'') por medio de una transmisión (6, 6', 6''), por ejemplo una cinta transportadora o una correa de transmisión (6, 6', 6'').

13. Sistema de transporte de acumulación según la reivindicación 12, **caracterizado por que** al dispositivo de transporte (4, 5, 6; 4', 5', 6'; 4'', 5'', 6'') está asignado un detector (22, 22', 22'') para la detección de un ángulo de giro del rodillo transportador de accionamiento (4, 4', 4'') y/o del rodillo transportador de rodadura (5, 5', 5'').

14. Sistema de transporte de acumulación según la reivindicación 13, **caracterizado por que** al dispositivo de transporte (4, 5, 6; 4', 5', 6'; 4'', 5'', 6'') está asignado un freno (24, 24', 24'') que puede controlarse por medio del dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11''), donde el dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') está configurado para el control del freno (24, 24', 24'') considerando el ángulo de giro detectado del rodillo transportador de accionamiento (4, 4', 4'') y/o del rodillo de rodadura (5, 5', 5'').

15. Sistema de transporte de acumulación según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado por que** el dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') está configurado para la detección de un fallo y/o de un desgaste en la zona de la respectiva sección de transporte (3, 3', 3'') por medio del ángulo de giro detectado del rodillo transportador de accionamiento (4, 4', 4'') y/o del rodillo de rodadura (5, 5', 5'').

16. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo detector (10, 10', 10'') para la detección de material a transportar comprende un detector óptico (10, 10', 10''), por ejemplo una barrera de luz (10, 10', 10'').

17. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está previsto un bus de sistema de transporte de acumulación (15, 15', 15''), donde el dispositivo de control del sistema de transporte (16) está configurado como nudo del bus de sistema de transporte de acumulación (15, 15', 15'') y donde la interfaz de comunicación (14) de primer tipo y/o la interfaz de conexión (21) están configuradas como nudos del bus de sistema de transporte de acumulación (15, 15', 15'').

18. Sistema de transporte de acumulación según la reivindicación 17, **caracterizado por que** el bus de sistema de transporte de acumulación (15, 15', 15'') es un bus maestro-esclavo (15, 15', 15''), en particular una línea colectiva del campo de proceso (15, 15', 15''), con el que están conectados el dispositivo de control del sistema de transporte (16) como maestro así como la interfaz de comunicación de primer tipo (14) del dispositivo de control de la sección de transporte (11) dispuesto en el extremo del recorrido de transporte y/o la interfaz de conexión (21) como esclavo.

19. Sistema de transporte de acumulación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el bus de recorrido de transporte (20) es un bus maestro múltiple (20), en particular un bus can (20).

20. Dispositivo de control de la sección de transporte para una sección de transporte (3, 3', 3'') de un sistema de transporte de acumulación (1) para el transporte sin presión dinámica de material a transportar a lo largo al menos de un recorrido de transporte (2) de varias secciones de transporte (3, 3', 3''), donde las secciones de transporte (3, 3', 3'') comprenden respectivamente un dispositivo de transporte (4, 5, 6; 4', 5', 6'; 4'', 5'', 6'') para el transporte de material a transportar en una dirección de transporte (TR), un dispositivo de accionamiento que puede controlarse (7, 7', 7'') para el accionamiento del dispositivo de transporte (4, 5, 6; 4', 5', 6'; 4'', 5'', 6'') y un dispositivo detector (10, 10', 10'') para la detección de material a transportar sobre la respectiva sección de transporte (3, 3', 3''), donde el dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') está configurado para el control del dispositivo de accionamiento (7, 7', 7'') y para el procesamiento de señales del dispositivo detector (10, 10', 10''), donde el dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') puede estar conectado respectivamente a través de una interfaz de comunicación de segundo tipo (17, 17', 17'') y una línea de punto a punto (18, 18') conectada a la misma con los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') adyacentes para la comunicación, donde está previsto un primer modo de funcionamiento, en el que la comunicación con los dispositivos de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') adyacentes está prevista exclusivamente a través de la interfaz de comunicación de segundo tipo (17, 17', 17''), **caracterizado por que** el dispositivo de control de la sección de transporte (11, 11', 11'') presenta una interfaz de comunicación de tercer tipo (19, 19', 19'') para la comunicación con

el dispositivo de control del sistema de transporte que está configurado como nudo para un bus de recorrido de transporte.

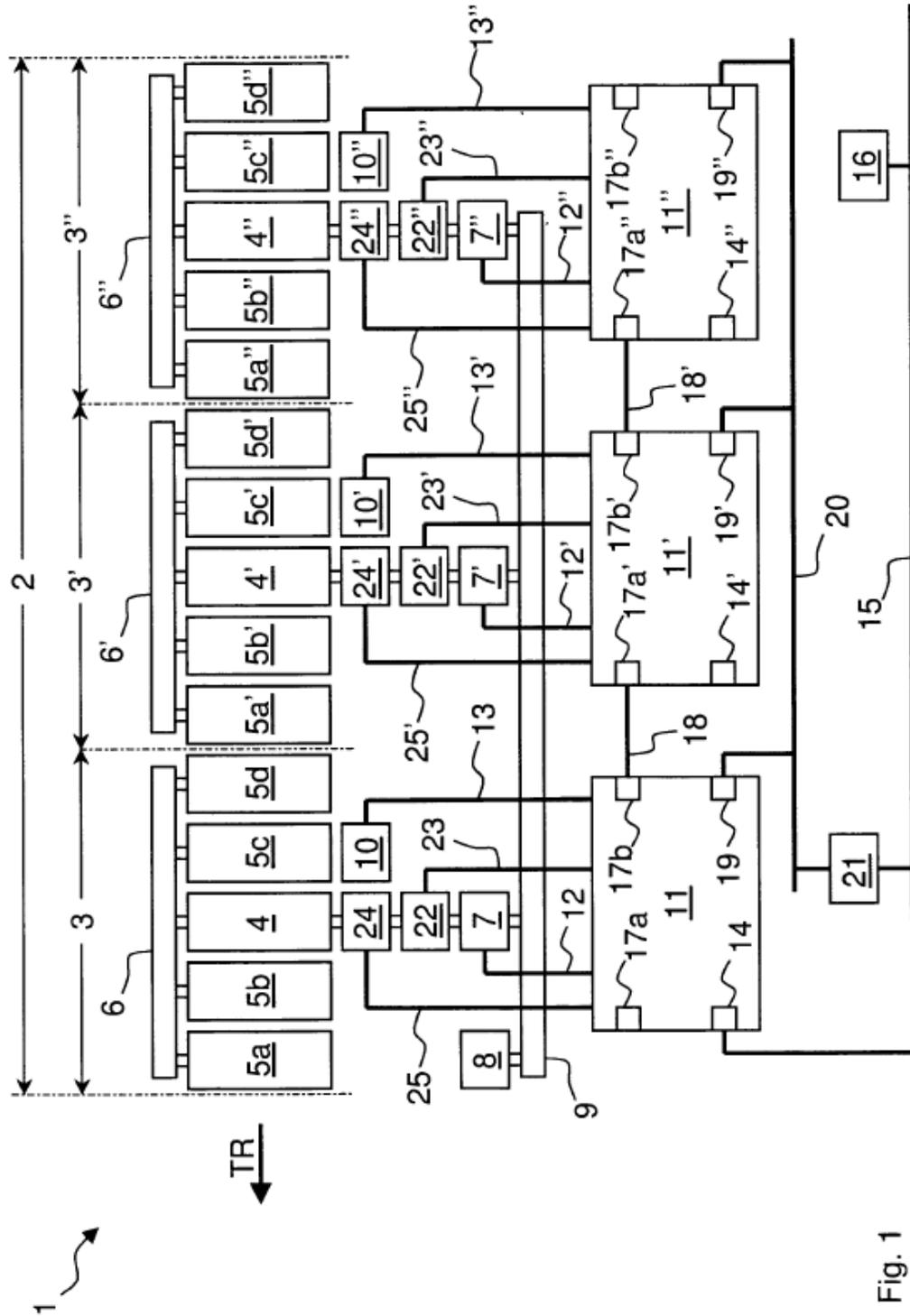


Fig. 1