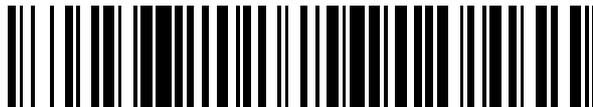


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 201**

51 Int. Cl.:

B65G 47/31 (2006.01)

B65G 43/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.02.2012** **E 12001352 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015** **EP 2505528**

54 Título: **Procedimiento para la transferencia de artículos en un sistema de transporte**

30 Prioridad:

01.04.2011 DE 102011015766

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.07.2015

73 Titular/es:

**MULTIVAC SEPP HAGGENMÜLLER GMBH & CO
KG (100.0%)
Bahnhofstrasse 4
87787 Wolfertschwenden, DE**

72 Inventor/es:

**BUCHBERGER, PETER;
BUCHENBERG, WOLFGANG y
GROSS, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 540 201 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la transferencia de artículos en un sistema de transporte

La presente invención se refiere a un procedimiento para la transferencia de un artículo en un sistema de transporte según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 De la práctica se conoce procedimientos y sistemas de transporte semejantes, por ejemplo, en interacción con máquinas de envasado o instalaciones de envasado. En el caso de sistemas de transporte semejantes existe con frecuencia el requerimiento de transferir artículos (en el caso de máquinas de envasado, por ejemplo, envases) de una disposición irregular sobre un primer medio de transporte a una disposición regular equidistante sobre un segundo medio de transporte. Asimismo se puede presentar el requisito de transferir los artículos de una disposición regular con una primera distancia recíproca sobre un primer medio de transporte a una disposición regular con otra segunda distancia recíproca sobre el segundo medio de transporte. De esta manera los artículos se pueden agrupar, disponer y transportar posteriormente sobre el segundo medio de transporte a una distancia predeterminada unos de otros.

15 El documento EP 0 816 273 A1 da a conocer, por ejemplo, un procedimiento y un dispositivo para el transporte de pilas de hojas y la generación de distancias constantes entre las pilas de hojas. El documento US 6,763,931 B1 muestra un sistema de transporte con dos cintas transportadoras para llevar dos productos adyacentes a una distancia predeterminada con pequeñas aceleraciones. El documento US 2009/0114508 A1 da a conocer varias cintas transportadoras dispuestas en serie para sincronizar productos espaciados de forma irregular al final de una cinta transportadora de arrastre.

20 En este caso es importante en muchos casos que durante la transferencia de un artículo del primer al segundo medio de transporte no se produzca ningún movimiento relativo entre los dos medios de transporte, es decir, que los dos medios de transporte se muevan durante una así denominada "fase de sincronización" con la misma velocidad. En caso contrario se podría producir un deslizamiento incontrolado o un ladeo de los artículos, que harían imposible un agrupamiento equidistante. Además, se podría producir una aceleración abrupta o un frenado abrupto durante la transición de uno al otro medio de transporte. Esto podría conducir, por ejemplo, en el caso de productos líquidos en envases transportados a un rebosamiento y por consiguiente a un ensuciamiento del sistema de transporte.

25 La figura 5 muestra a modo de ejemplo el desarrollo de los perfiles de velocidad de un primer y un segundo medio de transporte en un sistema de transporte convencional. En este caso los artículos transportados por un primer medio de transporte se transfieren a un segundo medio de transporte. El perfil de velocidad del primer medio de transporte está representado en línea continua, el perfil de velocidad del segundo medio de transporte está representado con una línea a trazos. Los perfiles de velocidad de los dos medios de transporte se repiten de forma periódica. Un periodo o un ciclo de trabajo comienza con una fase de reposo en la que ambos medios de transporte están parados. En el instante t1 el primer medio de transporte, que hasta el comienzo de la fase de sincronización tiene que recorrer un camino más grande que el segundo medio de transporte, se pone en movimiento de forma acelerada. Esta aceleración se realiza hasta una velocidad máxima v_{max} . En un instante t2 posterior también se pone en movimiento el segundo medio de transporte. Justamente en el instante en el que el segundo medio alcanza la velocidad máxima v_{max} , es decir en el instante t3, comienza la fase de sincronización en la que los dos medios de transporte se mueven con una velocidad v_{max} constante y común. La fase de sincronización está dispuesta temporalmente de modo que durante la fase de sincronización se transfieren los artículos (por ejemplo envases) del primer medio de transporte al segundo medio de transporte.

30 En el instante t4 finaliza la fase de sincronización. En primer lugar sólo se frena el segundo medio de transporte, dado que el primer medio de transporte todavía tiene que recorrer un camino más grande y por ello mantiene en primer lugar su velocidad v_{max} . Sólo después de un cierto intervalo de tiempo también se frena el primer medio de transporte. En el instante t5 llega al reposo el segundo medio de transporte, en un instante t6 posterior también el primer medio de transporte. Por consiguiente el instante t6 se corresponde funcionalmente con el instante t0, es decir, en el instante t6 comienza una nueva fase o ciclo.

35 Los perfiles de velocidad mostrados en la figura 5 se determinan mediante las condiciones límite predeterminadas por los dos medios de transporte. Por ejemplo, no se debe sobrepasar una velocidad máxima determinada por los dos medios de transporte, dado que los medios de transporte sólo están diseñados hasta una velocidad máxima determinada o los artículos sólo se deben transportar con una velocidad máxima determinada. Cuando el artículo es por ejemplo una ensalada en un envase, la ensalada se podría hacer volar por encima del borde del paquete en el caso de una velocidad demasiado elevada. Además, no se debe sobrepasar una aceleración o frenado determinado, dado que en caso contrario se solicita muy intensamente el medio de transporte, su accionamiento o el artículo transportado por el medio de transporte o se vuelve demasiado pequeña la fricción necesaria para el transporte entre el medio de transporte y el artículo o podría rebosar un contenido líquido del artículo. Además, los dos medios de transporte deben recorrer caminos determinados para poder transferir los artículos en instantes determinados, y para poder agruparlos sobre el segundo medio de transporte a distancias predeterminadas. El camino a recorrer se deduce

con el diagrama de velocidad – tiempo según la figura 5 como integral por debajo del perfil de velocidad correspondiente.

5 En la así denominada “fase de aceleración” entre los instantes t1 y t3, es decir, del comienzo de la aceleración del primer medio de transporte hasta el comienzo de la fase de sincronización, la integral por debajo del perfil de velocidad del primer medio de transporte y por consiguiente el camino recorrido por este primer medio de transporte es mayor que la integral por debajo del segundo perfil de velocidad del segundo medio de transporte. La aceleración máxima de los dos medios de transporte determina con que pendiente puede ascender como máximo la curva del perfil de velocidad. Partiendo del respectivo camino a recorrer y del instante t3 deseado del comienzo de la fase de sincronización se deduce con ello el instante t1 y t2 de la aceleración del medio de transporte correspondiente. Las mismas consideraciones también son válidas análogamente para la fase de frenado entre los instantes t4 y t6. Aquí, en el ejemplo representado, el primer medio de transporte también debe recorrer un camino mayor que el segundo medio de transporte. La integral por debajo del perfil de velocidad del primer medio de transporte debe ser correspondientemente mayor. Esto se consigue en tanto que el primer medio de transporte tras el final de la fase de sincronización en el instante t4 todavía conserva su velocidad máxima v_{max} más tiempo que el segundo medio de transporte.

10 El objetivo de la presente invención es poner a disposición una posibilidad de optimizar el proceso de la transferencia de un artículo de un primer medio de transporte a un segundo medio de transporte con vistas a tiempos de transferencia lo más cortos posibles, mientras que al mismo tiempo se deben evitar influencias desfavorables, como aceleraciones extremas sobre el artículo, llevando el proceso de transferencia en particular los artículos de una primera disposición eventualmente irregular de los artículos sobre el primer medio de transporte a una segunda disposición predeterminada sobre el segundo medio de transporte.

Este objetivo se consigue según la invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se especifican perfeccionamientos ventajosos de la invención.

15 En el procedimiento de la invención, un medio de transporte, por ejemplo, aquel que después de la transferencia tiene que recorrer un camino más largo, después del final de la fase de sincronización se hace funcionar temporalmente con un incremento de velocidad en comparación al nivel de velocidad al final de la fase de sincronización. De este modo se ofrecen ventajas respecto a un acortamiento del tiempo de ciclo.

20 La aceleración y el frenado de los dos medios de transporte se pueden seleccionar en este caso, por ejemplo, en función de las propiedades de viscosidad, fricción y/u otras propiedades de los artículos a transportar, de modo que se pueden evitar todos los efectos negativos de la aceleración sobre los artículos. La velocidad media más elevada que en el estado de la técnica conduce a una transferencia más rápida de los artículos, es decir, a un tiempo de transferencia más corto. Por consiguiente aumenta el rendimiento del sistema de transporte operado con el procedimiento según la invención, es decir, el número de artículos transferidos por unidad de tiempo, lo que significa un aumento de la potencia de la máquina de envasado.

25 Preferentemente la duración del ascenso de la velocidad común de un nivel de velocidad al comienzo de la fase de sincronización a una velocidad máxima alcanzada durante la fase de sincronización es justamente tan larga como la duración del descenso de la velocidad del máximo de velocidad a un nivel de velocidad al final de la fase de sincronización. De esta manera se garantiza que durante el lapso de aceleración dentro de la fase de sincronización no actúen fuerzas de aceleración más elevadas sobre los medios de transporte y sobre los artículos que durante el lapso de frenado, y a la inversa. De este modo se garantiza de nuevo que no actúen fuerzas demasiado elevadas sobre los artículos.

30 En una variante de realización ventajosa, el nivel de velocidad al final de la fase de sincronización es diferente que el nivel de velocidad al comienzo de la fase de sincronización. En casos determinados de esta manera se puede conseguir un tiempo especialmente corto del proceso de transferencia. En general es apropiado determinar el nivel de velocidad al final de la fase de sincronización teniendo en cuenta el camino a recorrer y el frenado máximo de aquel medio de transporte que después de la fase de sincronización tiene que recorrer un camino más corto que el otro medio de transporte.

35 No obstante, la duración de la fase de sincronización también se puede acortar con frecuencia porque el valor de aumento de la velocidad de un nivel de velocidad al comienzo de la fase de sincronización a una velocidad máxima es igual que el valor de un descenso de velocidad de la velocidad máxima al nivel de velocidad al final de la fase de sincronización. En otras palabras, la fase de sincronización comienza y finaliza entonces con respectivamente el mismo nivel de velocidad.

40 Se produce un perfil de movimiento sencillo con sacudidas minimizadas del artículo cuando la velocidad común durante la fase de sincronización tiene justamente un lapso en la que aumenta la velocidad común (es decir, un lapso de aceleración), y exactamente un lapso de frenado en la que desciende de nuevo la velocidad común.

No obstante, en algunos casos en un perfil de movimiento semejante se podría sobrepasar una velocidad máxima permitida de uno o de ambos medios de transporte. Para que esto no ocurra la velocidad máxima también podría quedar limitada durante la fase de sincronización a un valor máximo determinado. Para conseguir pese a todo un tiempo de transferencia lo más corto posible, la velocidad durante la fase de sincronización podría aumentar en primer lugar a la velocidad máxima permitida, y esta velocidad máxima se podría mantener durante un tiempo determinado hasta que la velocidad común baja de nuevo al nivel en el punto final de la fase de sincronización.

Ofrece ventajas considerables una variante del procedimiento según la invención, en la que un medio de transporte, por ejemplo aquel que antes de la transferencia tiene que recorrer un camino más grande que el otro medio de transferencia, se hace funcionar antes de la fase de sincronización temporalmente con un incremento de velocidad en comparación al nivel de velocidad al comienzo de la fase de sincronización. Un incremento de velocidad semejante todavía no se había sugerido hasta ahora en ningún sitio. Esto contradice en primer lugar la intuición, ya que conduce a que el medio de transporte operado con el incremento de velocidad se debe frenar de nuevo después de una primera aceleración, a fin de acelerarse a continuación durante la fase de sincronización de nuevo conjuntamente con el otro medio de transporte. No obstante, el incremento de velocidad tiene la enorme ventaja de que se puede acortar la duración de la fase de aceleración del comienzo de la aceleración hasta el comienzo de la fase de sincronización. Pues debido al incremento de velocidad se puede obtener una velocidad promedio más elevada en la fase de aceleración, sin que en este caso se sobrepasen una velocidad máxima permitida o una aceleración máxima permitida. Junto con el acortamiento según la invención del tiempo de transferencia y de la fase de sincronización, el incremento de velocidad también posibilita un acortamiento de la fase de aceleración y por consiguiente un acortamiento adicional de los tiempos de ciclo.

Se favorece una transferencia suave sin perturbaciones de los artículos cuando la desviación del perfil de velocidad de cada medio de transporte es constante en todo momento y de esta manera se evitan modificaciones bruscas del movimiento.

En una variante de realización ventajosa, la aceleración de aquel medio de transporte que antes de la transferencia tiene que recorrer un camino más corto que el otro medio de transporte se disminuye directamente antes de la fase de sincronización. En general la aceleración se puede disminuir incluso (al menos momentáneamente) a cero, de modo que se mantiene una velocidad determinada al menos momentáneamente o durante un intervalo de tiempo corto. La disminución de la aceleración del medio de transporte facilita la igualación de las velocidades de los dos medios de transporte y por consiguiente el inicio de un movimiento y velocidad común durante la fase de sincronización.

Análogamente a ello se puede mejorar la salida de la fase de sincronización en tanto que la aceleración negativa de aquel medio de transporte que después de la fase de sincronización tiene que recorrer un camino más corto que el otro medio de transporte aumenta gradualmente directamente después de la fase de sincronización.

También sería favorable que el valor de la aceleración de los dos medios de transporte se disminuya antes del final de la fase de sincronización, en el caso extremo incluso hasta 0, para facilitar una separación de los dos perfiles de velocidad al final de la fase de sincronización.

A continuación se explica más en detalle un ejemplo de realización ventajoso de la invención mediante un dibujo. Muestran en detalle:

Figura 1 una representación fuertemente simplificada de un sistema de transporte según la invención,

Figura 2 una primera variante de los perfiles de velocidad del primer y segundo medio de transporte en el procedimiento según la invención,

Figura 3 una segunda variante de los perfiles de velocidad,

Figura 4 una tercera variante de los perfiles de velocidad,

Figura 5 los perfiles de velocidad de dos medios de transporte en un sistema de transporte convencional.

Los mismos componentes están provistos continuamente de las mismas referencias en las figuras.

La figura 1 muestra un sistema de transporte 1 según la invención como parte de una instalación de envasado 2 igualmente según la invención, de la que adicionalmente al sistema de transporte 1 está representado esquemáticamente el inicio de una máquina de envasado 3 que puede ser, por ejemplo, una máquina de cierre de cubetas ("termoselladora"). La máquina de envasado 3 procesa (por ejemplo sella) los artículos 4 que pueden ser en particular envases 4. Los artículos 4 se sitúan en primer lugar, eventualmente de forma desordenada, sobre un primer medio de transporte 5 perteneciente al sistema de transporte 1. Este medio de transporte 5 puede ser, por ejemplo, una cadena de arrastre que sujeta lateralmente los artículos 4. En el ejemplo de realización representado, el primer medio de transporte 5 también es un transportador sin fin, pero no una cadena de arrastre, sino una cinta transportadora. Esta

cinta transportadora 5 sin fin se mueve alrededor de un rodillo de desvío 6 que en el ejemplo de realización está configurado como rodillo de accionamiento. Un primer accionamiento 7, por ejemplo, un motor eléctrico y en particular un servomotor, sirve para el accionamiento del rodillo de accionamiento 6 y por consiguiente del primer medio de transporte 5.

5 El sistema de transporte 1 dispone además de un segundo medio de transporte 8, en el ejemplo de realización representado igualmente una cinta transportadora sin fin, que suministra los artículos 4 a la máquina de envasado 3. El segundo medio de transporte 8 se acciona mediante un rodillo de accionamiento 9, que se acciona por su lado mediante un segundo accionamiento 10. El segundo accionamiento 10 es igualmente un motor eléctrico y en particular un servomotor. Los dos accionamientos 7, 10 son independientes uno de otro a fin de poder mover
10 independientemente uno de otro los dos medios de transporte 5, 8. Alternativamente a ello podría estar previsto un accionamiento individual común, cuya fuerza de accionamiento se transfiera independientemente a los dos medios de transporte 5, 8 mediante un engranaje. Un control 11 sirve para controlar los dos accionamientos 7, 10 y coordinar así los movimientos de los dos medios de transporte 5, 8 ó del sistema de transporte 1. Este control 11 puede estar previsto por separado para el sistema de transporte 1. No obstante, también puede ser parte de un control de toda la
15 instalación de envasado 2. En particular es apropiado que el control 11 del sistema de transporte 1 esté acoplado al menos con el control de la máquina de envasado 3, de modo que el accionamiento del sistema de transporte 1 se pueda adaptar a un funcionamiento configurado en general de forma intermitente de la máquina de envasado 3.

El objetivo del sistema de transporte 1 según la invención es transferir los artículos 4 del primer medio de transporte al segundo medio de transporte 8, de modo que los artículos 4 se agrupen sobre el segundo medio de transporte 8 a una
20 distancia d diferente unos de otros, menor en el ejemplo de realización, que la distancia D de dos artículos 4 adyacentes sobre el primer medio de transporte 5 o a una distancia regular d a diferencia de una distancia irregular sobre el primer medio de transporte 5.

La figura 2 muestra en un diagrama de velocidad – tiempo a modo de ejemplo los perfiles de velocidad del primer y del segundo medio de transporte 5, 8 en un ejemplo de realización del procedimiento según la invención. En este caso el tiempo t está representado sobre el eje X, la velocidad v sobre el eje Y. El perfil de velocidad del primer medio de transporte 5 está representado con una línea continua, asimismo como el perfil de velocidad de la velocidad común de los dos medios de transporte 5, 6 en la fase de reposo y de sincronización. En los intervalos en los que la velocidad del segundo medio de transporte 8 se desvía de la velocidad del primer medio de transporte 5, el perfil de velocidad del segundo medio de transporte 8 se reproduce con líneas a trazos.

30 En el instante t_0 comienza una fase o ciclo del sistema de transporte 1. La fase entre los puntos t_0 y t_1 se designa como fase de reposo, dado que los dos medios de transporte 5, 8 no se mueven durante esta fase de reposo. Una fase de reposo semejante también se podría suprimir cuando no se necesite para un procesado de los artículos, por ejemplo, para un llenado de los artículos configurados como envases.

Según se desprende de la figura 1, las distancias d pretendidas entre los artículos 4 sobre el segundo medio de transporte 8 son menores que las distancias D entre los artículos 4 sobre el primer medio de transporte 5. De ello resulta que el primer medio de transporte 5 tiene que recorrer un camino mayor que el segundo medio de transporte 8 antes de la transferencia de un artículo 4, es decir, antes del comienzo de la fase de sincronización en el instante t_4 . Simultáneamente en el control 11 están depositados los valores permitidos máximos para la velocidad y la aceleración del primer y del segundo medio de transporte 5, 8. Teniendo en cuenta estas condiciones límite, es decir, del camino a recorrer por el primer medio de transporte 5, de la velocidad máxima y de la aceleración máxima del primer medio de transporte 5, el control 11 calcula un perfil de velocidad del primer medio de transporte 5 para la así denominada fase de aceleración, que sigue a la fase de reposo y precede a la fase de sincronización. El perfil de velocidad resultante está representado en la figura 2. La fase de aceleración comienza en el instante t_1 con la aceleración del primer medio de transporte 5. El segundo medio de transporte 8 todavía permanece en reposo hasta el instante t_2 ; su movimiento comienza primeramente en el instante t_2 dado que debe recorrer un camino más corto que el primer medio de transporte 5.

En el instante t_3 el primer medio de transporte 5 alcanza su velocidad v_1 más elevada durante la fase de aceleración. Esta velocidad v_1 es mayor que la velocidad v_2 que adoptan los dos medios de transporte 5, 8 al comienzo de la fase de sincronización en el instante t_4 . En comparación al nivel de velocidad v_2 al comienzo de la fase de sincronización, el primer medio de transporte 5 se hace funcionar entonces en el instante t_3 con un incremento de velocidad g_1 . Entre los instantes t_3 y t_4 el primer medio de transporte 5 se frena al nivel de velocidad v_2 . El incremento de velocidad g_1 del primer medio de transporte 5 tiene la ventaja de que la integral por debajo del perfil de velocidad del primer medio de transporte 5, que se corresponde con el camino recorrido, ya se alcanza con una fase de aceleración más corta (entre los instantes t_1 y t_4) que en el estado de la técnica, en el que el primer medio de transporte 5 durante la fase de aceleración alcanza como máximo el nivel de velocidad v_2 del comienzo de la fase de sincronización. Dado que se puede acortar la fase de aceleración, en conjunto se puede acortar el tiempo de ciclo del sistema de transporte 1.

En el instante t_4 comienza, según se ha explicado ya, la fase de sincronización o la marcha de sincronización de los

dos medios de transporte 5, 8. Para garantizar que realmente los dos medios de transporte 5, 8 empiezan con la misma velocidad v_2 , el aumento de velocidad, es decir, la aceleración del segundo medio de transporte 8, se disminuye directamente antes del comienzo de la fase de sincronización, por ejemplo en el intervalo de tiempo entre los instantes t_3 y t_4 . La aceleración se puede disminuir hasta 0. El perfil de velocidad del primer medio de transporte 5 está ajustado por el contrario de modo que la desviación de este perfil de velocidad, es decir, la aceleración del primer medio de transporte 5, es constante en cualquier instante, en particular también en el instante t_4 . Por consiguiente en el instante t_4 se evita un “pliegue” en el perfil de velocidad y por consiguiente un movimiento brusco del primer medio de transporte 5.

La fase de sincronización entre los instantes t_4 y t_6 se destaca porque en ella los dos medios de transporte 5, 8 siempre tienen la misma velocidad. En primer lugar aumenta esta velocidad común entre los instantes t_4 y t_5 hasta un valor máximo v_3 , que en el ejemplo de realización es todavía más elevada que la velocidad v_1 . A continuación la velocidad común baja de nuevo entre los instantes t_5 y t_6 partiendo de la velocidad máxima v_3 a un nivel de velocidad v_2' , que puede ser igual o diferente al nivel de velocidad v_2 al comienzo de la fase de sincronización. En el ejemplo de realización, el perfil de velocidad en la fase de sincronización es simétrico al instante t_5 , es decir, el lapso de aceleración de la fase de sincronización entre los instantes t_4 y t_5 tiene justamente la misma duración que el lapso de frenado entre los instantes t_5 y t_6 . El perfil de velocidad de la velocidad común durante la fase de sincronización está determinado por la aceleración permitida máxima de los dos medios de transporte 5, 8 y el camino a recorrer en la fase de sincronización, que están depositados en el control 11. Diferente de la representación en la figura 2, puede ser más favorable que el nivel de velocidad v_2' al final de la fase de sincronización sea distinto que el nivel de velocidad v_2 al comienzo de fase de sincronización.

En el instante t_6 termina la fase de sincronización, y comienza la fase de frenado. El segundo medio de transporte 8 se frena partiendo del nivel de velocidad v_2' al final de la fase de sincronización, hasta que en el instante t_8 alcanza su posición de reposo. El primer medio de transporte 5 por el contrario, que tiene que recorrer de nuevo un camino mayor que el segundo medio de transporte 8, se acelera partiendo del nivel de velocidad v_2' común al final de la fase de sincronización entre los instantes t_6 y t_7 a una velocidad v_2 otra vez más elevada. En otras palabras, el primer medio de transporte 5 también se hace funcionar durante la fase de frenado con un incremento de velocidad g_2 en comparación con el nivel de velocidad v_2' común al final de la fase de sincronización. No obstante, en este ejemplo este incremento de velocidad g_2 del primer medio de transporte 5 durante la fase de frenado es menor que el incremento de velocidad g_1 durante la fase de aceleración. Alternativamente el incremento de velocidad g_1 también podría ser menor o igual que el incremento de velocidad g_2 . Partiendo de la velocidad v_4 en el instante t_7 se frena a continuación el medio de transporte 5, de modo que además siempre permanece constante el desarrollo de la aceleración del primer medio de transporte 5, y que se alcanza la aceleración negativa permitida máxima del primer medio de transporte 5 durante el mayor tiempo posible. En el instante t_9 el primer medio de transporte 5 se sitúa entonces de nuevo en reposo. Comienza una nueva fase de transporte de los dos medios de transporte y por consiguiente una nueva fase o ciclo. El instante t_9 se corresponde así funcionalmente al instante t_0 y se reproduce a continuación el perfil de velocidad mostrado en la figura 2.

La figura 3 muestra otra variante de los perfiles de velocidad de los dos medios de transporte 5, 8 en el procedimiento según la invención. En esta variante los dos medios de transporte 5, 8 alcanzarían durante la fase de sincronización, es decir entre los instantes t_4 y t_6 , con el perfil de velocidad mostrado en la figura 2 una velocidad que se sitúa por encima de la velocidad permitida máxima v_{max} de uno o de los dos medios de transporte 5, 8. Para evitarlo la velocidad común de los dos medios de transporte 5, 8 durante la fase de sincronización sólo se acelera en primer lugar a la velocidad permitida máxima v_{max} en un lapso de aceleración entre los instantes t_4 y t_5 . Esta velocidad máxima v_{max} se mantiene constantemente hasta el instante t_5 . A continuación se realiza el frenado común de los dos medios de transporte 5, 8 entre los instantes t_5 y t_6 . Por lo demás los perfiles de velocidad de los dos medios de transporte 5, 8 se corresponden con los perfiles de velocidad mostrados en la figura 2. Como en la figura 2, en la figura 3 el perfil de velocidad del primer medio de transporte 5 y la velocidad común de los dos medios de transporte 5, 8 también están representados con una línea continua, el perfil de velocidad diferente de él del segundo medio de transporte 8 está representado con una línea a trazos.

La figura 4 muestra en otro diagrama de velocidad – tiempo una situación espacial en el procedimiento según la invención. El perfil de velocidad del primer medio de transporte 5, así como la velocidad común de los dos medios de transporte 5, 8 están representados otra vez con una línea continua, el perfil de velocidad diferente de él del segundo medio de transporte 8 está representado con una línea a trazos. Entre los instantes t_0 y t_9 los dos medios de transporte 5, 8 se mueven con el perfil de velocidad ya representado y explicado detalladamente mediante la figura 2. Según se ha explicado ya, el primer medio de transporte 5 se hace funcionar antes del comienzo de la fase de sincronización con un incremento de velocidad g_1 . Durante la fase de sincronización entre los instantes t_4 y t_6 aumenta en primer lugar la velocidad común de los dos medios de transporte 5, 8, para descender a continuación al nivel de partida v_2' como al comienzo de la fase de sincronización. Después del final de la fase de sincronización en el instante t_6 , el primer medio de transporte 5 se hace funcionar otra vez con un incremento de velocidad g_2 en comparación con el nivel de velocidad v_2' común al final de la fase de sincronización.

En el instante t_9 comienza una nueva fase o ciclo del sistema de transporte 1. Este nuevo ciclo se diferencia de los ciclos de trabajo habituales porque al final de la fase de sincronización en el instante t_6' sigue ahora una así denominada fase de retirada. Esta fase de retirada tiene lugar cuando sobre el segundo medio de transporte 8 se ha reunido un grupo de artículos 4 con un número predeterminado de artículos 4. Este grupo se evacua o retira a continuación de forma conjunta. En la fase de retirada el primer medio de transporte 5 se hace funcionar con la misma velocidad de transporte y con el mismo incremento de velocidad g_2 que en el ciclo de trabajo habitual representado en la figura 2. El segundo medio de transporte 8 por el contrario debe recorrer ahora un camino claramente más grande para evacuar el grupo reunido de artículos 4. Con esta finalidad el segundo medio de transporte 8 se hace funcionar partiendo del instante t_6' con un incremento de velocidad g_3 mucho mayor que el primer medio de transporte 5. Este incremento de velocidad g_3 del segundo medio de transporte 8 es tan grande que el segundo medio de transporte 8 durante la fase de retirada incluso puede alcanzar una velocidad v_5 más elevada que la velocidad v_3 durante la fase de sincronización. Partiendo de la velocidad v_5 , el segundo medio de transporte se frena de nuevo hasta que en el instante t_{10} está de nuevo en reposo y puede comenzar un nuevo ciclo. De la figura 4 se evidencia fácilmente que la integral por debajo del perfil de velocidad del segundo medio de transporte 8 es muy grande durante la fase de retirada, es decir, entre los instantes t_6' y t_{10} . El camino recorrido en esta fase de recogida por el segundo medio de transporte 8 es correspondientemente grande.

Diferente de la situación en la figura 4 se puede presentar el caso de que el incremento de velocidad g_3 del segundo medio de transporte 8 durante la fase de retirada se vuelva tan grande durante la fase de recogida que se supera una velocidad permitida máxima de este segundo medio de transporte 8 o de los artículos 4 situados en él. Para evitar esta situación la fase de retirada podría presentar, representado de forma similar a la figura 3, una fase en la que el segundo medio de transporte 8 conserve de forma constante la velocidad permitida máxima v_{max} para evitar una aceleración más allá del valor v_{max} .

Las condiciones límite depositadas en el control 11, es decir, las distancias d , D predeterminadas o a alcanzar entre los artículos 4, la velocidad máxima y la aceleración máxima de los dos medios de transporte 5, 8 se pueden modificar por el usuario. Por consiguiente el movimiento del sistema de transporte 1 se puede adaptar a las situaciones variables y en particular a las propiedades de los artículos 4 a transportar. Para modificar las condiciones límite o para la introducción de nuevas condiciones límite puede estar previsto un dispositivo de entrada acoplado con el control 11.

El procedimiento según la invención posibilita una potencia de ciclo claramente más elevada (es decir, un número más elevado de artículos transferidos por unidad de tiempo) que los procedimientos convencionales. Por ejemplo, con un procedimiento convencional, según se representa en la figura 5, se pueden transferir 73 paquetes por minuto y por consiguiente (en el caso de 5 paquetes por ciclo) sólo 14,6 ciclos por minuto. Con el procedimiento según la invención se pueden transferir en comparación a ello 82 paquetes por minuto o se alcanzan 16,4 ciclos por minuto. Esto se corresponde con un aumento de potencia de ciclo del 12%.

Partiendo del ejemplo de realización representado, el procedimiento según la invención se puede modificar de múltiples maneras. Por ejemplo, se podría concebir que los incrementos de velocidad g_1 y g_2 antes y después de la fase de sincronización tengan el mismo valor. Además, sería posible que no el primer medio de transporte 5, sino el segundo medio de transporte se haga funcionar antes o después de la fase de sincronización con un incremento de velocidad cuando las distancias entre los artículos 4 se deban aumentar del primer medio de transporte 5 al segundo medio de transporte 8. Correspondientemente en este caso no el primer medio de transporte 5, sino el segundo medio de transporte 8 comenzaría en primer lugar con su aceleración.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la transferencia de un artículo (4) en un sistema de transporte (1) de una instalación de envasado (2) de un primer medio de transporte (5) accionable a un segundo medio de transporte (8) accionable, en el que la transferencia del artículo se realiza durante una fase de sincronización en la que el primer medio de transporte (5) y el segundo (8) tienen uno respecto a otro la misma velocidad común en todo instante, en el que la velocidad común aumenta al menos por lapsos y/o cae al menos por lapsos durante la fase de sincronización, **caracterizado porque** un medio de transporte (5, 8) tras el final de la fase de sincronización se hace funcionar temporalmente con un incremento de velocidad (g_2) en comparación al nivel de velocidad (v_2') durante el final de la fase de sincronización.
- 10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el nivel de velocidad (v_2') al final de la fase de sincronización es diferente respecto al nivel de velocidad (v_2) al comienzo de la fase de sincronización.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el valor del aumento de la velocidad de un nivel de velocidad (v_2) al comienzo de la fase de sincronización a una velocidad máxima (v_3) es igual al valor de una caída de velocidad de la velocidad máxima (v_3) a un nivel de velocidad (v_2) al final de la fase de sincronización.
- 15 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la velocidad común durante la fase de sincronización tiene justamente una fase en la que aumenta la velocidad común, y justamente una fase en la que desciende la velocidad común.
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la velocidad común durante la fase de sincronización aumenta a una velocidad máxima (v_{max}), **porque** esta velocidad máxima (v_{max}) se mantiene durante un tiempo predeterminado y **porque** la velocidad común desciende a continuación.
- 20 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** un medio de transporte (5, 8) antes de la fase de sincronización se hace funcionar temporalmente con un incremento de velocidad (g_1) en comparación al nivel de velocidad (v_2) al comienzo de la fase de sincronización.
- 25 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el medio de transporte (5, 8) operado con un incremento de velocidad (g_1 , g_2) antes o después de la fase de sincronización se hace funcionar temporalmente con una velocidad constante durante la fase del incremento de la velocidad.
- 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la desviación del perfil de velocidad de cada medio de transporte (5, 8) es constante en todo momento.
- 30 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la aceleración de aquel medio de transporte (5, 8) que antes de la transferencia tiene que recorrer un camino más corto que el otro medio de transporte (5, 8) se disminuye preferentemente a cero directamente antes de la fase de sincronización.
- 10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la aceleración negativa de aquel medio de transporte (5, 8) que después de la fase de sincronización tiene que recorrer un camino mas corto que el otro medio de transporte aumenta directamente después de la fase de sincronización.

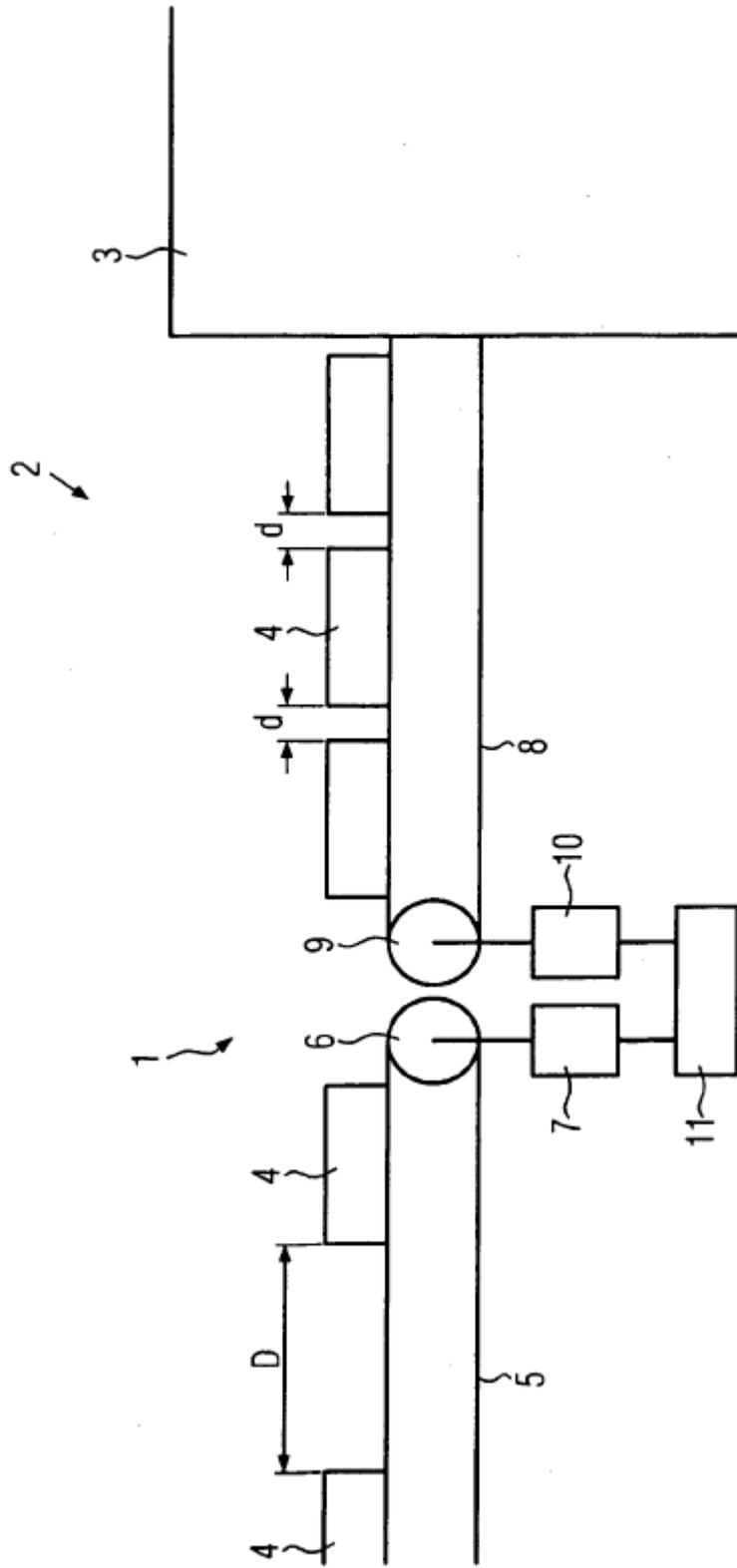


FIG. 1

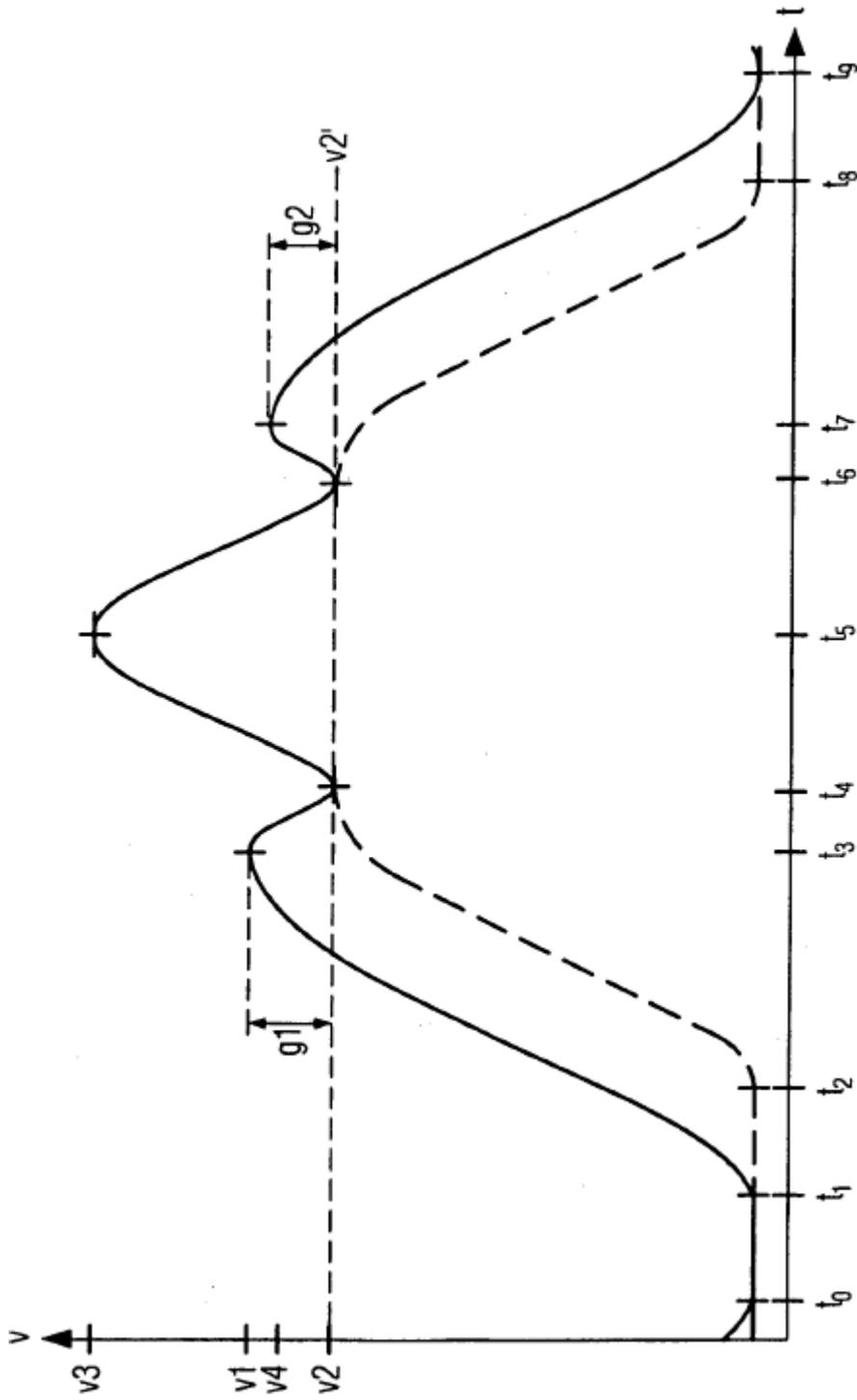


FIG. 2

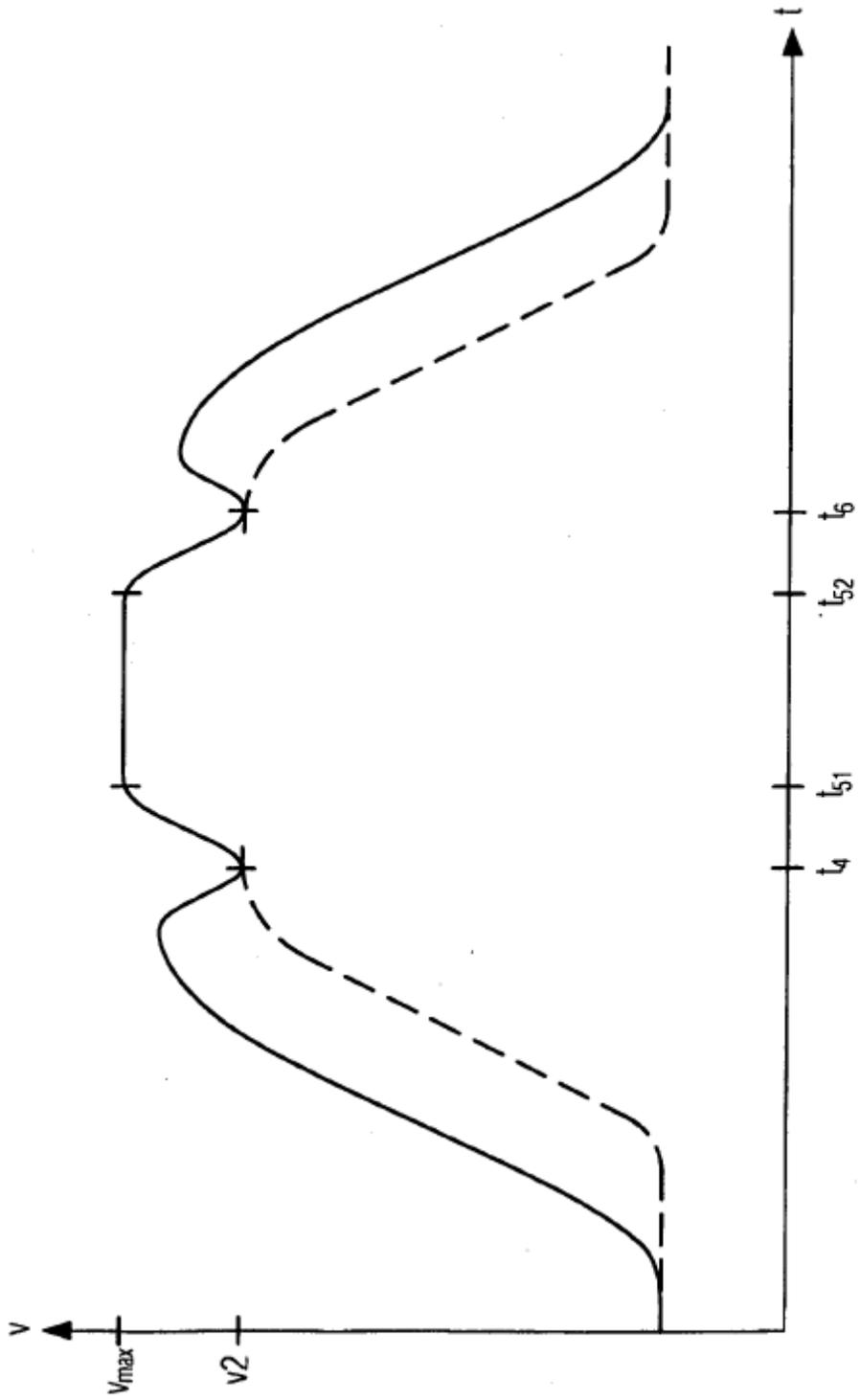


FIG. 3

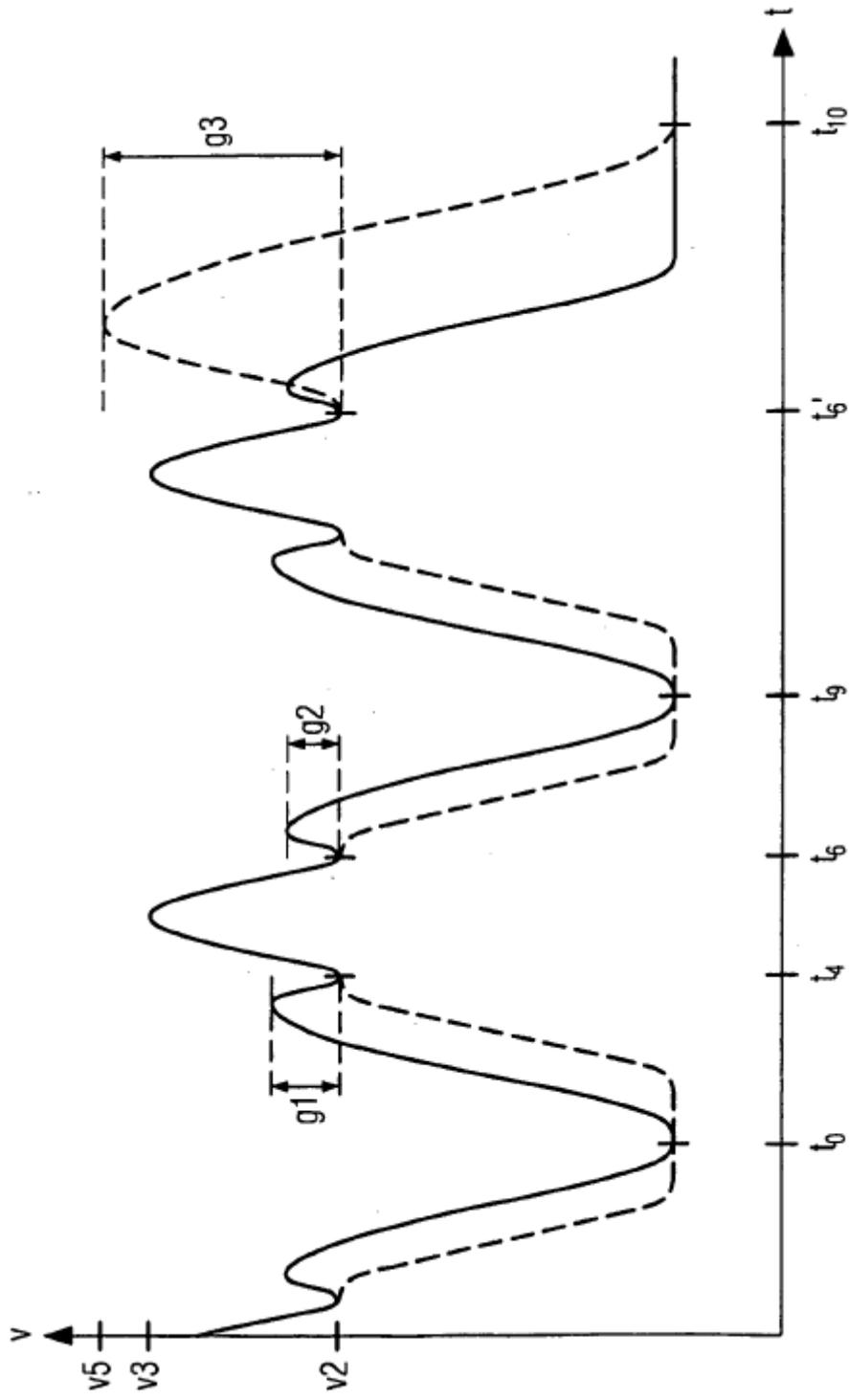


FIG. 4

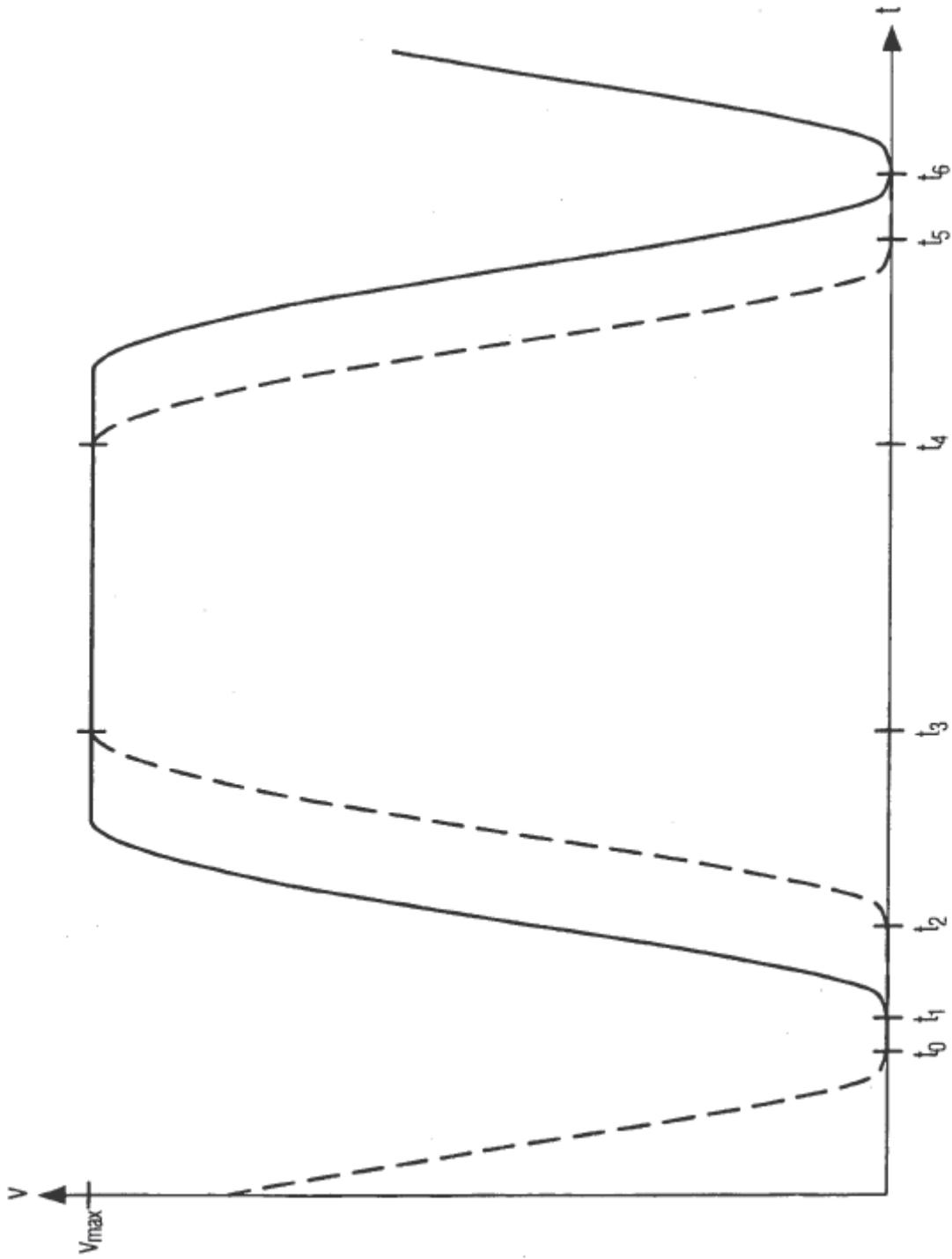


FIG. 5
(Estado de la técnica)