

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 164**

51 Int. Cl.:

G05B 19/414 (2006.01)

G05B 19/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2014** **E 14155586 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017** **EP 2804059**

54 Título: **Método para la transferencia de datos entre un dispositivo de medición de posición y una unidad de procesamiento asignada y dispositivo de medición para llevarlo a cabo**

30 Prioridad:

15.05.2013 DE 102013209019

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

18.08.2017

73 Titular/es:

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)
Dr. Johannes-Heidenhain-Strasse 5
83301 Traunreut, DE

72 Inventor/es:

BEAURY, BERNHARD;
KOBLER, ALEXANDER;
KREUZER, STEPHAN;
MOOSHAMMER, MARKUS y
WALTER, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 630 164 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

Método para la transferencia de datos entre un dispositivo de medición de posición y una unidad de procesamiento asignada y dispositivo de medición para llevarlo a cabo

5 La invención se refiere a un método para la transferencia de datos entre un dispositivo de medición de posición y una unidad de procesamiento asignada según el preámbulo de la reivindicación 1 y un dispositivo de medición de posición mediante el cual se puede llevar a cabo aquel método.

10 En el método nombrado se transmiten datos de una primera prioridad (en lo sucesivo designados como "primeros datos") en ciclos sucesivos desde el dispositivo de medición de posición a la unidad de procesamiento, siendo transmitidos, adicionalmente a los primeros datos, en al menos una parte de los ciclos también datos de una segunda prioridad más baja (en lo sucesivo designados como "segundos datos") desde el dispositivo de medición de posición a la unidad de procesamiento y pudiendo variar entre los ciclos respectivos la clase de segundos datos transmitidos en un ciclo respectivo. De tal manera, para el inicio de un ciclo de la transferencia de datos, se solicitan, en cada caso, primeros datos mediante una orden de requerimiento por parte de la unidad de procesamiento.

20 Los primeros datos con una prioridad comparativamente alta pueden ser, en particular, valores de medición de posición que fueron obtenidos en el dispositivo de medición de posición y que han de ser transmitidos a la unidad de procesamiento para el procesamiento subsiguiente y eventual evaluación. Además, los primeros datos pueden ser valores de velocidad o aceleración obtenidos con el dispositivo de medición de posición. Es decir, como dispositivo de medición de posición se entiende en la presente no solamente un dispositivo de medición con el cual de suyo se generan valores de medición de posición o cambios de valores de medición de posición, sino que también incluye dispositivos de medición mediante los cuales se registra la dependencia en función de tiempo de valores de posición, en particular en forma de valores de medición de velocidad o aceleración.

Además, el dispositivo de medición de posición puede ser un así denominado sistema explorador que presenta una espiga de palpación desviable mediante la cual es posible registrar (palpar) límites espaciales de un objeto, incluso en función del tiempo.

30 Los segundos datos de prioridad comparativamente más baja pueden ser, por un lado, magnitudes de estado físico que, por ejemplo, pueden ser importantes para el control del dispositivo de medición de posición y/o en el procesamiento y evaluación de los valores de medición de alta prioridad, por ejemplo valores de medición de temperatura así como, eventualmente, valores de velocidad o aceleración (en tanto los mismos no sean ya procesados como primeros datos de alta prioridad) o, de otra manera, informaciones de estado respecto del dispositivo de medición de posición, por ejemplo informaciones de diagnóstico, avisos de errores o advertencias, o también contenidos de memoria.

40 Para asegurar en un método de este tipo que los primeros datos de alta prioridad, en particular en forma de valores de medición de posición, velocidad o aceleración, puedan estar disponibles actualizados en la unidad de procesamiento, la duración de los diferentes ciclos en los cuales, en cada caso, son transferidos los diferentes datos a la unidad de procesamiento debe ser corta tanto como sea posible. Esto significa por su parte que en un ciclo respectivo puedan ser transmitidos a la unidad de procesamiento todos los datos de prioridad más baja posiblemente relevantes. Por este motivo es conocido transmitir los segundos datos que han de ser puestos a disposición de la unidad de procesamiento distribuidos sobre varios ciclos, por ejemplo en un ciclo valores de medición de temperatura e informaciones de diagnóstico y en otro ciclo eventuales advertencias y avisos de errores.

50 En el documento EP 0 660 209 B1 se describe un método y un equipo para la transmisión serial de datos entre un dispositivo de medición de posición y una unidad de procesamiento, según lo cual la unidad de procesamiento puede solicitar al dispositivo de medición de posición mediante así denominados órdenes de estado, por un lado valores de medición de posición así como, por otro lado, datos paramétricos, por ejemplo advertencias, avisos de alarma o valores de corrección. De tal manera, en el caso del requerimiento de datos paramétricos, las órdenes de estado se usan también para la selección del área de memoria del dispositivo de medición de posición en la cual está almacenada la clase actual solicitada de datos paramétricos, por ejemplo advertencias o avisos de alarma.

55 El documento DE 100 50 392 A1 describe un dispositivo de medición de posición y un método para su operación. En dicho documento se propone transmitir en respuesta a órdenes de requerimiento, en cada caso, tanto un valor de posición como datos de diagnóstico, variándose secuencialmente los contenidos de los datos de diagnóstico ante órdenes de requerimiento consecutivas.

60 El documento EP 1 168 120 A2 describe un método y un equipo para la transmisión serial de datos entre un sistema de medición de posición y una unidad de procesamiento en el cual en respuesta a una orden de requerimiento de posición no sólo se transmiten datos posicionales temporales sino siempre también otros datos no críticos en función de tiempo.

La invención tiene como base el problema de continuar simplificando un método y un dispositivo de medición de posición del tipo nombrado al comienzo.

5 Dicho problema se soluciona, según la invención, con las características de la reivindicación 1, por una parte mediante la creación de un método para la transferencia de datos entre un dispositivo de medición de posición y una unidad de procesamiento asignada.

10 Además, en un método según el preámbulo de la reivindicación 1 se ha previsto que en el dispositivo de medición de posición se tienen disponibles las informaciones necesarias para en un respectivo ciclo en el que deben transmitirse segundos datos a la unidad de procesamiento, asignar al menos una clase de segundos datos, o sea por ejemplo, valores de medición de temperatura y/o informaciones de diagnóstico y/o advertencias, etc., concretamente de tal manera que una asignación de segundos datos a ciclos individuales se pueda ejecutar sin la participación de la unidad de procesamiento.

15 De este modo se descongestiona y facilita la transferencia de datos entre el dispositivo de medición de posición y la unidad de procesamiento correspondiente, ya que no son necesarias instrucciones especiales mediante las cuales la unidad de procesamiento debería, en cada caso, requerir del dispositivo de medición de posición determinados segundos datos (de prioridad más baja). En lugar de ello, el dispositivo de medición de posición puede ser configurado de tal manera que durante la operación del dispositivo de medición de posición los segundos datos son asignados de manera definida a determinados ciclos de la transferencia de datos desde el dispositivo de medición de posición a la unidad de procesamiento.

20 El método según la invención se aplica en el margen de un así llamado esquema de requerimiento y respuesta de la transferencia de datos, en el cual los valores de posición, velocidad o aceleración obtenidos actualmente en el dispositivo de medición de posición son requeridos, en cada caso, por la unidad de procesamiento mediante órdenes de requerimiento correspondientes. De tal manera, disparado por la orden de requerimiento respectiva o mediante una orden separada de la unidad de procesamiento también puede determinarse mediante las informaciones almacenadas en el dispositivo de medición de posición si es necesario transmitir o, eventualmente, cuales datos han de ser transmitidos (desde el dispositivo de medición de posición a la unidad de procesamiento) en el ciclo iniciado mediante la orden de requerimiento.

25 Para disponer de las informaciones usadas para asignar durante la transferencia de datos desde el dispositivo de medición de posición a la unidad de procesamiento determinados segundos datos (especificables) a los diferentes ciclos se usan, en cada caso, listas de transmisión guardadas, es decir almacenadas en el dispositivo de medición de posición (en una memoria volátil o no volátil). Mediante al menos una lista de transmisión es posible determinar durante la operación del dispositivo de medición de posición cuál es la clase de segundos datos que deben ser transmitidos en un ciclo respectivo de la transferencia de datos. En particular, iniciado por una orden de requerimiento respectiva que se usa para el inicio de un nuevo ciclo de la transferencia de datos, o por una orden separada de la unidad de procesamiento mediante una lista de transmisión asignada a la orden de requerimiento se determina (en el dispositivo de medición de posición) si es necesario transmitir y, eventualmente, cuales segundos datos han de ser transferidos en el ciclo iniciado por la orden de requerimiento.

30 Es así que una respectiva lista de transmisión define secuencias de segundos datos que son asignados a diferentes ciclos de la transferencia de datos en un orden definido por las listas de transmisión. Específicamente, las secuencias de segundos datos definidos en la al menos una lista de transmisión pueden indicar qué clase de segundos datos deben ser transferidos como parte de una secuencia de datos respectiva desde el dispositivo de medición de posición a la unidad de procesamiento (en un ciclo determinado). Por ejemplo, una secuencia de datos definida en una lista de transmisión puede indicar así que deben transmitirse a la unidad de procesamiento un valor de medición de temperatura y una determinada información de diagnóstico, cuando la correspondiente secuencia de segundos datos han sido asignados a un ciclo de la transferencia de datos.

35 Como resultado, una respectiva lista de transmisión o bien un respectivo bloque de datos define un determinado suceso en la cual las diferentes clases de segundos datos, por ejemplo valores de medición de temperatura, diferentes informaciones de estado, etc., son asignados a los diferentes ciclos de la transferencia de datos. De tal manera, en una variante el dispositivo de medición de posición mismo puede, en cada caso, definir (por ejemplo, disparado en función de los eventos) el respectivo bloque de datos del cual actualmente, en cada caso, son asignadas secuencias de segundos datos a los ciclos individuales. Sin embargo, en particular, una selección de una lista de transmisión o bien de un bloque de datos respectivos a procesar se puede producir mediante las respectivas órdenes de requerimiento por parte de la unidad de procesamiento.

40 Las listas de transmisión o bien bloques de datos no incluyen los datos a transferir mismos, los cuales son generados solo más tarde durante la operación del dispositivo de medición de posición, sino que indican meramente la(s) clase(s) de segundos datos a asignar a los diferentes ciclos de la transferencia de datos.

Es decir, si bien en la selección de los respectivos segundos datos, el método puede correr sin participación de la unidad de procesamiento, no se debe excluir con ello una intervención de la unidad de procesamiento, por ejemplo para poder reaccionar adecuadamente frente a circunstancias actuales, por ejemplo advertencias. De tal manera, las listas de transmisión que fijan la clase de los segundos datos a transferir están almacenadas, sin embargo, en el dispositivo de medición de posición.

Además, se pueden prever medidas para optimizar la organización de la memoria para con la menor necesidad posible de memoria poder almacenar en el dispositivo de medición de posición el mayor número posible de listas de transmisión o bien bloques de datos con secuencias diferentes de segundos datos.

En este caso, por una parte se puede aprovechar la circunstancia de que las secuencias agrupadas de segundos datos no se deben diferenciar forzosamente respecto de todos los datos a transmitir en una secuencia de datos, sino que puede estar previsto de todas formas transmitir una determinada clase de segundos datos en cada secuencia de datos de un bloque de datos o al menos en cada enésima secuencia de segundos datos. Podría estar previsto transferir con cada secuencia de segundos datos de un determinado bloque de datos un valor de temperatura y/o con cada segunda secuencia de datos una determinada información de diagnóstico. En este caso no es necesario en cada secuencia individual de segundos datos prever explícitamente la transferencia de la respectiva clase de segundos datos, por ejemplo un valor de medición de temperatura. Por el contrario, puede estar convenido que determinada clase de segundos datos, por ejemplo los aquí mencionados valores de medición de temperatura, deben ser asignados de manera periódica o bien continua a todas las secuencias de segundos datos cada enésima secuencia de segundos datos.

Por otra parte, es posible que los diferentes bloques de segundos datos se diferencien unos de otros porque un bloque de datos contiene, por ejemplo, todas las secuencias de segundos datos de otro bloque de datos pero completado con otras secuencias de segundos datos y/o mediante la ampliación de las secuencias de datos provenientes de otro bloque de datos. En este caso no es necesario usar, en cada caso, para los dos bloques de datos mencionados áreas de memoria independientes, sino que más bien es suficiente almacenar uno de los dos bloques así como las diferencias entre los dos bloques de datos, lo que configura una considerable reducción de la necesidad de memoria.

Un dispositivo de medición de posición que para la transferencia de datos puede ser aplicado en particular en el margen del método según la invención se distingue mediante las características de la reivindicación 6. Los perfeccionamientos del dispositivo de medición de posición están indicados en las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 6.

Otros detalles y ventajas de la invención quedarán aclarados mediante la siguiente descripción de ejemplos de realización por medio de las figuras.

Muestran:

- La figura 1, una representación esquemática de un sistema para la transferencia de datos que incluye un dispositivo de medición de posición y una unidad de procesamiento;
- la figura 2, a modo de ejemplo, la estructura de un protocolo de transmisión para la transferencia de datos entre un dispositivo de medición de posición y una unidad de procesamiento;
- la figura 3, una estructura de bloque para la definición de secuencia de datos que han de ser transmitidos desde el dispositivo de medición de posición a la unidad de procesamiento;
- las figuras 4A a 4C, a modo de ejemplo, tres representaciones de bloques de datos de una estructura de bloques según la figura 3;
- la figura 5, un ejemplo para el procesamiento de listas de transmisión que se basan en una estructura de bloques según las figuras 3 y 4A – 4C;
- la figura 6, una representación esquemática de una organización de memoria que ahorra espacio en el dispositivo de medición de posición.

La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de medición de posición 10 y una unidad de procesamiento 20, entre los cuales se pueden intercambiar datos a través de líneas de datos 30 no especificadas en detalle en la presente.

De tal manera, la clase de los valores de medición de posición generados por el dispositivo de medición de posición 10 carecen de importancia en la presente. El dispositivo de medición de posición 10 puede ser tanto un dispositivo de medición de longitud como un dispositivo de medición de ángulo, pudiendo los respectivos valores de posición ser obtenidos mediante la exploración de una materialización de medidas según principios físicos totalmente diferentes, por ejemplo principios de medición fotoeléctricos, magnéticos o inductivos. Además, los valores de medición obtenidos del dispositivo de medición de posición pueden ser tanto valores incrementales que se refieren a una posición relativa de una unidad de exploración respecto de una materialización de medidas, o también a valores absolutos que indican la posición absoluta de una unidad de exploración respecto de una materialización de medidas.

5 En la presente, los valores de medición generados por el dispositivo de medición de posición 10 tampoco necesitan ser forzosamente valores de medición de posición en el estrecho sentido de la palabra, sino que pueden ser, en este caso, particularmente aquellos valores de medición que describen la dependencia temporal de la posición espacial de un objeto, por ejemplo un árbol montado giratorio, o sea, particularmente, valores de medición de velocidad o aceleración.

10 El dispositivo de medición de posición puede estar configurado, además, como un sistema explorador que mediante una espiga de palpación puede registrar delimitaciones espaciales de objetos, o sea, por ejemplo, bordes de objetos o bien superficies de objetos. La orientación espacial (posición) eventualmente dependiente del tiempo de las delimitaciones a determinar de un objeto se representa entonces mediante valores de medición que contienen informaciones en el sentido de si y eventualmente cuando la espiga de palpación ha sido desviado.

15 Las clases de valores de medición descritas precedentemente se denominan en lo sucesivo simplemente como valores de medición (de alta prioridad), conteniendo información en forma de valores de velocidad o aceleración respecto de la orientación espacial (posición) de un objeto y/o la dependencia en función de tiempo de la posición.

20 Aquí es importante que del dispositivo de medición de posición 10 se obtengan (de cualquier manera) mediante la palpación de una materialización de medidas por medio de una unidad de exploración valores de medición que han de ser transmitidos a una unidad de procesamiento 20 para su procesamiento ulterior y evaluación. La unidad de procesamiento 20 puede ser, por ejemplo, un control de máquina (control numérico) que, en función de los valores de medición obtenidos mediante el dispositivo de medición de posición 10, controla una máquina herramienta. En este caso, el dispositivo de medición de posición 10 se puede usar especialmente para registrar el movimiento de dos componentes estructurales recíprocamente móviles de la máquina herramienta, por ejemplo el movimiento de un carro o un árbol de una máquina herramienta respecto de un módulo estático de tal máquina.

30 En operación del dispositivo de medición de posición 10 puede ser, además, necesario transmitir a la unidad de procesamiento 20, adicionalmente a los valores de posición, velocidad o aceleración actuales obtenidos, otros datos, por ejemplo valores de medición de temperatura, así como informaciones respecto del estado del dispositivo de medición de posición, incluidas señales de alarmas y advertencias. Esto es ampliamente conocido; meramente a modo de ejemplo se remite para ello al documento EP 0 660 209 B1.

35 En la presente, los valores de medición de posición a transmitir por el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20 pueden ser los datos de comparativamente elevada prioridad (datos altamente prioritarios) que, en este caso, son denominados primeros datos.

40 Por el contrario, los demás datos, por ejemplo valores de medición de temperatura, velocidad o aceleración e informaciones respecto del estado del dispositivo de medición de posición 10, a transmitir desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20 deben ser considerados como datos de menor prioridad; los mismos se designan en la presente como segundos datos.

45 Para poder transmitir, en cada caso, en rápida reacción a la unidad de procesamiento 20 los valores de medición de alta prioridad obtenidos actualmente por el dispositivo de medición de posición 10 para una regulación altamente dinámica, los ciclos dentro de los cuales se transmiten, en cada caso, los valores de medición actuales a la unidad de procesamiento 20 deben ser cortos tanto como sea posible. Por consiguiente, no sería conducente transmitir en un ciclo respectivo, además de los valores de medición de alta prioridad presentes actualmente en el dispositivo de medición de posición, todos los segundos datos posiblemente relevantes desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20. En su lugar, los segundos datos de menor prioridad se distribuyen sobre múltiples ciclos (y siguiendo, en cada caso, los valores de medición de alta prioridad) desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20, por ejemplo en un ciclo valores de medición de temperatura y determinadas advertencias, y en otro ciclo valores de velocidad y aceleración, etc.

50 Para ello se remite para mayores detalles nuevamente al documento EP 0 660 209 B1, según el cual se requieren del dispositivo de medición de posición otros datos (allí denominados datos paramétricos) necesarios actualmente por la unidad de procesamiento, en cada caso mediante determinadas órdenes de estado.

60 Por el contrario, la presente ilustra y describe un sistema en el cual para la transmisión de los datos de menor prioridad desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20, distribuido sobre los ciclos individuales en la transferencia de datos, no se requiere ningún control por parte de la unidad de procesamiento 20, pudiendo, sin embargo, transferir de ciclo a ciclo diferentes segundos datos del dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20.

65 De tal manera, este proceder es factible tanto en el margen de un así llamado esquema de requerimiento y respuesta y de los protocolos respectivos, en los cuales se requieren valores de medición de alta prioridad actuales, en cada caso mediante una orden de requerimiento de la unidad de procesamiento 20, como también al usar modos

operativos cíclicos en los cuales el dispositivo de medición de posición 10 transfiere automáticamente (cíclicamente) a intervalos a la unidad de procesamiento 20 valores de medición de posición predeterminados, lo cual, en el presente caso, concierne a la variante nombrada en primer término.

5 El intercambio de datos necesario en este contexto entre en el dispositivo de medición de posición 10 y unidad de procesamiento 20 se produce en las líneas de datos 30 esbozadas en la figura 1 que, en este caso, deben ser entendidos de manera meramente esquemática. En función de la configuración concreta de la transferencia de datos pueden ser múltiples líneas unidireccionales, al menos una línea bidireccional, etc.

10 En la figura 2 se describe un protocolo posible para el intercambio de datos entre el dispositivo de medición de posición 10 y la unidad de procesamiento 20, concretamente en el caso de una transferencia de datos basadas en requerimiento y respuesta, según la cual el dispositivo de medición de posición 10 envía, en cada caso a requerimiento de la unidad de procesamiento 20, datos de elevada primera prioridad a la unidad de procesamiento 20, en particular en forma de valores de medición de posición.

15 Por consiguiente, en la figura 2 se muestra una orden de requerimiento REQ que para el requerimiento de primeros datos (de alta prioridad) es enviada desde la unidad de procesamiento 20 al dispositivo de medición de posición 10 . De esta manera se inicia un ciclo de la transferencia de datos en el cual el dispositivo de medición de posición envía en primer término a la unidad de procesamiento 20 primeros datos de alta prioridad HPF, o sea, por ejemplo, valores de medición de posición. Sobre la base de dichos datos se puede producir, por ejemplo, una regulación altamente dinámica de una máquina herramienta. De tal manera, los primeros datos HPF a transmitir pueden ser transferidos en un marco de datos ("High Priority Frame").

20 Siguiendo a los primeros datos de alta prioridad pueden ser transmitidos, al menos en una parte de los ciclos, otros segundos datos con informaciones adicionales de menor prioridad LPF0, ..., LPFn-1 desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20. Estos segundos datos de menor prioridad pueden tener antepuestos un así denominado encabezamiento LPH ("Low Priority Header") que contiene informaciones respecto de las informaciones adicionales de baja prioridad subsiguientes y a las cuales siguen los datos de las informaciones de baja prioridad.

25 Son ejemplos de informaciones que pueden estar contenidas en el encabezamiento LPH de los segundos datos, los avisos de estado respecto del contenido de las informaciones adicionales siguientes, indicaciones respecto de la cantidad de marcos ("Low Priority Frames") con datos de segunda prioridad que deben ser transmitidos como informaciones adicionales, así como un indicativo. Por medio del indicativo se puede indicar, en particular, que clase de informaciones adicionales debe ser transmitida con los segundos datos subsiguientes. El indicativo puede ser, por ejemplo, un dato elemental con la cantidad de datos de 1 byte, de manera que se pueden distinguir 256 diferentes informaciones adicionales.

30 Sin embargo, el indicativo también puede estar contenido, respectivamente, en las informaciones adicionales en forma de segundos datos LPF0, ..., LPFn-1, en particular en cada uno de los marcos ("Low Priority Frames"/LPF) correspondientes, e indicar el contenido del marco respectivo. Esto le permite a un sistema electrónico subsecuente asignar el contenido del marco incluso cuando la lista de transmisión actualmente en proceso no sea conocida allí, o bien puede comprobar si arriban los segundos datos realmente esperados.

35 De tal manera, las informaciones adicionales a transmitir después del encabezamiento LPH pueden ser formadas mediante segundos datos LPF0, ..., LPFn-1 en uno o más marcos de datos ("Low Priority Frames"). En este caso pueden ser, por ejemplo, datos de sensores como son valores de medición de temperatura, valores de velocidad o aceleración, o informaciones de estado respecto del dispositivo de medición de posición, por ejemplo informaciones de diagnóstico, advertencias, avisos de errores y señales de alarma, o también contenidos de memoria.

40 O sea, resumiendo, al menos en una parte de los ciclos de la transferencia de datos (iniciado respectivamente mediante una orden de requerimiento REQ para primeros datos de alta prioridad), adicionalmente a los primeros datos de alta prioridad HPF es posible transmitir una secuencia de datos LPF0, ..., LPFn-1 desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20. De tal manera, una secuencia de segundos datos de baja prioridad LPF0, ..., LPFn-1 incluye en la presente una pluralidad de marcos de baja prioridad ("Low Priority Frames") en los cuales, en cada caso, están contenidos un número de segundos datos a transmitir.

45 De tal manera, a modo de ejemplo, los segundos datos de una determinada clase, por ejemplo valores de medición de temperatura, valores de aceleración, valores de velocidad, informaciones de diagnóstico, advertencias, contenidos de memoria, etc. pueden estar asignados precisamente a uno de los marcos. Pero también es posible, alternativamente, que unos datos de determinada clase estén distribuidos en varios de los marcos o que un marco de datos separado contenga datos de diferentes clases, o sea valores de medición de temperatura y valores de aceleración unidos en un solo marco de datos. A continuación, por razones de simplicidad se parte del concepto de que a cada marco de datos están asignados segundos datos de una determinada clase. Es así que, por ejemplo, los datos designados con LPF0 forman un primer marco de datos que, por ejemplo, se usa para la transmisión de

ES 2 630 164 T3

valores de medición de temperatura; y los datos designados con LPF1 forman otro marco que se usa para la transmisión de valores de aceleración, etc.

5 A estos segundos datos LPF0, ..., LPFn-1, en el ejemplo de realización le está antepuesto a cada uno, un encabezamiento LPH de la clase descrita anteriormente.

10 En este caso, para poder determinar por el lado del dispositivo de medición de posición 10 cuales son los segundos datos de menor prioridad de respectivos ciclos individuales de la transferencia de datos que deben ser asignados a la unidad de procesamiento 20, el dispositivo de medición de posición tiene almacenadas listas de transmisión en las cuales está definido un sinnúmero de diferentes secuencias de segundos datos que, en cada caso, deben ser transmitidos en un ciclo (junto con primeros datos de mayor prioridad) a la unidad de procesamiento. Las listas de transmisión indican, además, el orden en el cual las diferentes secuencias de segundos datos deben ser asignadas, en cada caso, a un ciclo de la transferencia de datos.

15 Las listas de transmisión, por ejemplo en forma de bloques de datos no incluyen los datos a transferir mismos, los cuales son generados solo más tarde durante la operación del dispositivo de medición de posición 10, sino que indican la(s) clase(s) de segundos datos a asignar a los diferentes ciclos de la transferencia de datos.

20 A continuación, esto será descrito en detalle mediante la figura 3, en la cual una lista de transmisión es representada, en cada caso, mediante un bloque de datos.

25 Las listas de transmisión mostradas en la figura 3 en forma de bloques de datos (Block 0, Block 1, ..., Block k-1) presentan, en cada caso, a lo largo de un primer sentido (sentido x) una pluralidad de líneas 0, 1, 2, ..., m-1 superpuestas y transversales (perpendiculares) a dicho sentido (a lo largo del sentido y), que, en cada caso, definen una secuencia de segundos datos de longitud n. Con otras palabras, cada una de las m líneas indica a una lista de transmisión respectiva o bien un bloque de datos respectivo qué clase de segundos datos han de ser transmitidos en un respectivo ciclo desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20. De tal manera, cada secuencia de segundos datos incluye n marcos ("Low Priority Frames"), debiendo, a modo de ejemplo, cada uno de estos marcos ha de contener segundos datos de una clase determinada, tal como a continuación será explicado en detalle mediante las figuras 4A a 4C.

35 En el caso de que una de las listas de transmisión, cada una en forma de un bloque de datos (Block 0, Block 1, ..., Block k-1) mostradas en la figura 3, sea procesada en la operación del dispositivo de medición de posición 10, se le asigna a un primer ciclo de la transferencia de datos desde dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20 una secuencia de segundos datos definida por la línea "0" del bloque correspondiente y que para n marcos de datos indica, en cada caso, la clase de segundos datos de baja prioridad que han de ser transmitidos en el ciclo correspondiente desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20.

40 En el siguiente ciclo de la transferencia de datos se transmitirá entonces la secuencia de segundos datos definida en la línea "1" del correspondiente bloque de datos, etc. hasta que, finalmente, se alcance la línea "m" del bloque de datos. A continuación se puede cambiar a otra lista de transmisión en forma de otro bloque de datos o el mismo bloque de datos se procesa comenzando de nuevo con la primera línea "0".

45 Estableciendo las listas de transmisión en forma de bloques de datos que se almacenan en el dispositivo de medición de posición, un usuario puede, por lo tanto, establecer que clase(s) de segundos datos de baja prioridad ha(n) de ser transmitido(s) en un ciclo correspondiente de la transmisión de datos desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20, y de tal manera, en particular, en cual orden son asignadas diferentes secuencias de segundos datos a ciclos individuales respectivos de la transferencia de datos.

50 De tal manera, la ocupación de diferentes líneas de una lista de transmisión o bien de un bloque de datos con determinado datos de segunda clase puede variar de múltiples maneras de bloque de datos a bloque de datos, como a continuación se explicará en detalle mediante las figuras 4A a 4C.

55 Esto posibilita – según necesidad – la ya mencionada participación de la unidad de procesamiento 20 en la determinación de los segundos datos de baja prioridad a transmitir en diferentes ciclos de la transmisión de datos. En esta manera puede estar previsto, por ejemplo, que mediante determinadas órdenes por parte de la unidad de procesamiento 20 es posible seleccionar otra lista de transmisión o bien otro bloque, que seguidamente fija, en cada caso, los segundos datos de baja prioridad a transmitir actualmente en los diferentes ciclos.

60 En las figuras 4A a 4C se indican para tres bloques de datos (Block 0, Block 1, Block 2), en cada caso a modo de ejemplo, cómo pueden estar configuradas concretamente las listas de transmisión o bien los bloques de datos.

65 El bloque de datos 0 mostrado en la figura 4A incluye como lista de transmisión meramente una entrada en forma de un marco de segundos datos LPF0 de baja prioridad, que determina que en este caso siempre se transmiten en un ciclo respectivo segundos datos BGR de una única clase claramente determinada, en tanto en la transmisión de

datos desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20 esté siendo procesada la lista de transmisión representada mediante el bloque de datos 0. En este caso, puede ser un bloque de datos prefijado por el fabricante de instrumentos de medición, que se usa durante la fase de inicialización en la que un usuario ingresa los contenidos de las demás listas de transmisión (definidas por parte del usuario) a la memoria del dispositivo de medición de posición en forma de bloques de datos. Correspondientemente, en general tanto las listas de transmisión en forma de bloques de datos determinados por el fabricante del dispositivo de medición de posición así como por el usuario respectivo pueden ser almacenadas en la memoria del dispositivo de medición de posición. Los segundos datos BGR nombrados aquí a modo de ejemplo son datos de respuesta de un canal lento subordinado ("datos de background") que, por ejemplo, permite la lectura de una memoria de un instrumento de medición durante la operación de medición.

Además, una segunda lista de transmisión o bien un bloque de datos pueden estar almacenados en el dispositivo de medición de posición 10 de manera volátil o no volátil. Por consiguiente, en el dispositivo de medición de posición 10 están previstas las memorias volátiles o no volátiles (RAM o bien ROM, EEPROM) necesarias.

En total, la posibilidad de crear listas de transmisión o bien bloques de datos le permite al usuario una amplia libertad en la determinación de segundos datos de baja prioridad, segundos datos que durante la operación del dispositivo de medición de posición pueden ser transmitidos en un orden determinado y distribuidos en diferentes ciclos desde la transmisión de datos 10 a la unidad de procesamiento 20 (sin que para ello sea necesaria la transmisión de instrucciones por parte de la unidad de procesamiento 20).

La figura 4B muestra un bloque de datos 1 con una primera secuencia de datos (en línea "0") que incluye cuatro marcos de datos con segundos datos de baja prioridad LPF0, LPF1, LPF2 y LPF3. Los datos del primer marco se usan para la representación de valores de velocidad (SPEED), los datos del segundo marco para representar los valores de medición de temperatura (TEMP), los datos del tercer marco para la representación de datos de background (BGR) y los datos del cuarto marco para la representación de informaciones de diagnóstico.

Una peculiaridad de la lista de transmisión representada en la figura 4B en forma del bloque de datos 1 consiste en que cada uno de las en total cuatro secuencias de datos, definidos por las cuatro líneas "0, 1, 2, 3" del bloque de datos 1, comienzan con un marco de segundos datos LPF0 que se ha de usar para indicar los valores de velocidad (SPEED). De tal manera, para minimizar los requerimientos de memoria para la lista de transmisión o bien del bloque de datos, el respectivo marco conteniendo dichos segundos datos en forma de valores de velocidad (SPEED) está explícitamente definido solamente en la primera secuencia de datos (de la línea "0" del bloque de datos 1). En las otras tres secuencias de segundos datos (en las líneas "1", "2" y "3" del bloque de datos 1), el lugar en el cual debería ser definido un primer marco con segundos datos permanece libre en cada caso. Esto es así porque el marco de segundos datos LPF0 definido para la primera secuencia de datos y que inicia la transmisión de valores de velocidad (SPEED) actuales siempre se repite durante el procesamiento del bloque de datos (entonces con los respectivos valores actuales de velocidad, que pueden variar de secuencia de datos a secuencia de datos).

En total, cada una de las cuatro columnas del bloque de datos 1 de la figura 4B es en su procesamiento durante la operación del dispositivo de medición de posición repetida con un periodo que equivale a la longitud de la columna respectiva. Lo mismo aplica al bloque de datos 2 mostrado en la figura 4C. Ello se ilustra, adicionalmente, mediante la figura 5, donde se ilustra, a modo de ejemplo, un procesamiento de listas de transmisión en forma de los bloques de datos 0, 1 y 2 de las figuras 4A – 4C. En el ejemplo de realización, en cada uno de los primeros 18 ciclos, concretamente en los ciclos 0 a 17, se procesa en cada caso el bloque de datos 1 de tal manera que en cada ciclo después de la transmisión de datos de posición POS1, representando primeros datos de alta prioridad (iniciados mediante una orden de requerimiento REQ DATA1 por parte de la unidad de procesamiento 20), sean transmitidos a continuación segundos datos de baja prioridad. Ello se produce en forma de secuencias de segundos datos que, en cada caso, equivalen a una de las líneas del bloque de datos 1 de la figura 4B, siendo la totalidad de cuatro líneas del bloque de datos asignados una detrás de otra a ciclos de datos sucesivos. De tal manera, según la figura 5, el bloque de datos 1 de la figura 4B es procesado hasta que se conmute al procesamiento del bloque de datos 2 de la figura 4C. Esto puede estar, por una parte, especificado mediante una configuración correspondiente de las listas de transmisión o, por otra parte, iniciado mediante una orden de requerimiento correspondiente de la unidad de procesamiento 20. A continuación, en el ciclo 20 es procesado una vez el bloque de datos 0, tras lo cual el sistema regresa al procesamiento del bloque de datos 2.

Un cambio de una lista de transmisión a otra o bien de un bloque de datos a otro inducido por el dispositivo de medición de posición mismo puede estar implementado controlado por eventos, por ejemplo por superar una determinada temperatura del entorno de la medición. En este caso, por ejemplo cuando en el dispositivo de medición se alcanzan valores de temperatura críticos, pueden emitirse, adicionalmente, avisos de diagnóstico o advertencias mediante la conmutación a otra lista de transmisión o bien a otro bloque de datos.

Será apropiado regularmente que la selección de la lista de transmisión o bien del bloque de datos respectivo a procesar en cada caso se produzca mediante la unidad de procesamiento 20 que para ello envía una orden correspondiente al dispositivo de medición de posición 10. Esta puede ser un componente de una orden de

requerimiento de posición (por ejemplo REQU DATA0, REQ DATA1 o REQ DATA2), con la cual la unidad de procesamiento 20 requiere la transmisión de valores de medición (por ejemplo POS1) o también un agregado a tal orden de requerimiento. Alternativamente, también puede estar prevista, separada de las órdenes de requerimiento de posición, una orden (instrucción de conmutación o bien de selección) que es transmitida desde la unidad de procesamiento 20 al dispositivo de medición de posición 10 para realizar la selección de la lista de transmisión a procesar actualmente. Ello se aplica, correspondientemente, a una operación cíclica en la cual, después de su activación, el dispositivo de medición de posición 10 envía continuamente valores de medición a la unidad de procesamiento 20, sin que a los valores de medición esté asignado, en cada caso, una orden de requerimiento propia. En este caso, la lista de transmisión a ser procesada puede ser definida en conexión con la orden que activa la operación cíclica.

En la representación según la figura 5 se ilustra muy claramente la repetición periódica o bien continua de las líneas individuales de los bloques de datos 0, 1 y 2 (con un periodo correspondiente a sus longitud en sentido y). Mediante la repetición periódica o bien continua de líneas individuales de diferente longitud de las listas de transmisión o bien bloques de datos, tal como se explica mediante las figuras 4A a 4C, puede reducirse la necesidad de memoria para el almacenamiento de las listas de transmisión o bien bloques de datos en el dispositivo de medición de posición, ya que no es necesario almacenar completamente la secuencia a definir de segundos datos en una línea del bloque de datos, como resulta, particularmente, al observar en conjunto las figuras 4B, 4C y 5.

Resumiendo, se ha previsto que al menos una clase de segundos datos, que según una lista de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ...) ha de ser asignada, en cada caso como componente de diferentes secuencias de segundos datos, a diferentes ciclos de la transferencia de datos, se encuentra definida en la lista de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ...) solamente en una parte de aquellas secuencias diferentes de segundos datos, y que la transmisión junto con la otra parte de aquellas secuencias diferentes de segundos datos se consigue mediante la repetición periódica de dicha clase de segundos datos (TEMP, SPEED, DIAG, ERR, WRN) durante el procesamiento de la lista de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ...) correspondiente.

Mediante la figura 6 se evidencia otra opción para el almacenamiento optimizado para la memoria de las listas de transmisión y se basa en el hecho de que, regularmente, diferentes bloques de datos coinciden en parte en términos de secuencias de segundos datos definidas en las mismas, de manera que no es necesario almacenar completamente cada lista individual o bien cada bloque de datos en un sector de memoria autónoma del dispositivo de medición de posición. Más bien, puede ser suficiente almacenar completamente en el dispositivo de medición de datos solo una parte de los bloques de datos y, respecto de otros bloques de datos, indicar meramente las diferencias respecto de los bloques de datos almacenados completamente. Ello se muestra en la figura 6 mediante un ejemplo concreto para dos bloques de datos.

A modo de ejemplo, se ha contemplado un caso en el cual un usuario desea recibir durante la operación del dispositivo de medición de posición informaciones de diagnóstico adicionales desde el dispositivo de medición de posición, pero que, por lo demás, continúen siendo transmitidos a la unidad de procesamiento aquellos segundos datos que en el procesamiento de la lista de transmisión actual son enviados desde el dispositivo de medición de posición a la unidad de procesamiento, por ejemplo, en forma del bloque de datos 1. En dicho caso, como lista de transmisión puede aprovecharse un nuevo bloque de datos 2 que, por una parte, contiene todas las entradas del bloque de datos 1 usado actualmente y, además, tal como se muestra en la figura 6, por ejemplo, una secuencia de datos con informaciones de diagnóstico DIAG definida en una línea "3" adicional del bloque de datos.

Entonces, no es necesario almacenar las dos listas de transmisión según el bloque de datos 1 y el bloque de datos 2, en cada caso separadas en la memoria del dispositivo de medición de posición. Más bien es suficiente, tal como se muestra en la figura 6, almacenar en la memoria, por una parte, el contenido compartido de ambas listas según el bloque de datos 1 y bloque de datos 2, así como, adicionalmente en la presente en una cuarta línea adicional, el contenido adicional de la lista de transmisión más amplia según el bloque de datos 2.

Señalando cada uno de los dos bloques de datos 1, 2, en cada caso mediante un indicador respectivo, el inicio de su configuración y conteniendo una indicación respecto del tamaño de la memoria de configuración que tiene asignada, por ejemplo 3 x 3 en el caso del bloque de datos 1 o bien 3 x 4 en el caso del bloque de datos 2, se pueden así, ahorrando espacio de memoria, almacenar en la memoria de un dispositivo de medición de posición múltiples listas de transmisión en forma de bloques de datos.

Concretamente, en el ejemplo de realización según la figura 6, ambos bloques de datos 1 y 2 señalan con su indicador la misma dirección de la memoria; y una diferenciación de ambos bloques se produce mediante la indicación de la extensión ocupada del sector respectivo de memoria.

Dicho de forma más general, se ha previsto que al menos dos listas de transmisión (Block 1, Block 2) que, en parte, presentan contenidos coincidentes están almacenadas de tal manera en el dispositivo de medición de posición 10 que las listas de transmisión (Block 1, Block 2) aprovechan para contenidos coincidentes el mismo área de memoria del dispositivo de medición de posición 10, pudiendo una diferenciación de ambas listas de transmisión (Block 1,

Block 2) realizarse mediante una identificación de todas las áreas de la memoria ocupada por la lista de transmisión (Block 1, Block 2) respectiva.

5 En total, el proceder descrito mediante las figuras 1 a 6 permite enviar, automáticamente, desde el dispositivo de medición de posición 10 a la unidad de procesamiento 20 informaciones adicionales en forma de segundos datos de baja prioridad que difieren de ciclo a ciclo, sin que esto deba ser especificado al dispositivo de medición de posición 10 mediante un mando separado. En particular, mediante la definición de listas de transmisión, por ejemplo en forma de bloques de datos, un usuario mismo puede definir, en cada caso, los contenidos a transmitir. correspondientes, respectivos Sin embargo, también es posible, al mismo tiempo, modificar (con precisión de ciclo) la clase de la información adicional en forma de segundos datos de baja prioridad (mediante la transmisión de órdenes correspondientes por parte de la unidad de evaluación) para, por ejemplo, reaccionar frente a eventos como avisos de errores o advertencias. Asimismo, se realiza un almacenamiento optimizado para la memoria de las listas de transmisión en el dispositivo de medición de posición.

REIVINDICACIONES

1. Método para la transferencia de datos entre un dispositivo de medición de posición (10) y una unidad de procesamiento (20) asignada en el cual datos de una primera prioridad denominados primeros datos son transmitidos en ciclos consecutivos desde el dispositivo de medición de posición (10) a la unidad de procesamiento (20) y en el cual en al menos en una parte de los ciclos, adicionalmente a los primeros datos, datos designados como segundos datos de una segunda prioridad más baja desde el dispositivo de medición de posición (10) a la unidad de procesamiento (20), siendo variable la clase de segundos datos transmitida en un ciclo respectivo y en el cual para el inicio de un ciclo de la transmisión de datos deben ser solicitados primeros datos por parte de la unidad de procesamiento (20) mediante una orden de requerimiento (REQ; REQ DATA0, REQ DATA1, REQ DATA2), y estando almacenadas en el dispositivo de medición de posición (10) informaciones mediante cuyos diferentes ciclos de la transmisión de datos pueden ser asignados, en cada caso, al menos una determinada clase de segundos datos a transmitir, de tal manera que una asignación de segundos datos a los diferentes ciclos se puede llevar a cabo sin participación de la unidad de procesamiento (20), **caracterizado por que** las secuencias de segundos datos definen en el dispositivo de medición de posición (10) para una pluralidad de listas de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ..., Block k-1) almacenada en una memoria del dispositivo de medición de posición, en cada caso, al menos una secuencia de segundos datos y de la pluralidad de listas de transmisión al menos una parte define múltiples secuencias de segundos datos, y porque a los diferentes ciclos mediante el dispositivo de medición de posición (10) se asignan en un lapso de tiempo dado de una transmisión de datos secuencias de segundos datos de acuerdo a un orden determinado por una de las listas de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ..., Block k-1) y porque la respectiva lista de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ..., Block k-1), de la cual se asignan secuencias de segundos datos a diferentes ciclos de la transmisión de datos, es seleccionada mediante una orden de requerimiento (REQ; REQ DATA0, REQ DATA1, REQ DATA2) transmitida desde la unidad de procesamiento (20) al dispositivo de medición de posición (10).
2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** como primeros datos se transmiten valores de medición de posición, velocidad y/o aceleración.
3. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** segundos datos de diferentes clases se diferencian respecto de una magnitud física (TEMP, SPEED) que representan, y/o respecto de un estado (DIAG, ETT, WRN) del dispositivo de medición de posición (10) al que se refieren.
4. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**, iniciado mediante una orden de requerimiento (REQ; REQ DATA0, REQ DATA1, REQ DATA2) respectiva o una orden separada de la unidad de procesamiento (10), en base a una lista de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ...Block k-1) asignada a la orden de requerimiento (REQ; REQ DATA0, REQ DATA1, REQ DATA2) se determina si y cuales segundos datos se transmiten en el ciclo iniciado mediante la orden de requerimiento (REQ; REQ DATA0, REQ DATA1, REQ DATA2).
5. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** los segundos datos son transmitidos a modo de marcos y porque los diferentes marcos de segundos datos (LPF0, LPF1, LPF2, LPF3) presentan, en cada caso, un indicativo que designa el contenido del marco de datos respectivo.
6. Dispositivo de medición de posición en el cual en operación pueden ser transmitidos datos de una primera prioridad, designados como primeros datos, en ciclos consecutivos a una unidad de procesamiento (20) y del cual pueden ser transmitidos a la unidad de procesamiento (20) al menos en una parte de los ciclos, adicionalmente a los primeros datos, datos designados como segundos datos de una segunda prioridad más baja, siendo variable la clase de segundos datos transmitida en un ciclo respectivo y en el cual para el inicio de un ciclo de la transmisión de datos deben ser solicitados primeros datos de la unidad de procesamiento (20) mediante una orden de requerimiento (REQ; REQ DATA0, REQ DATA1, REQ DATA2) y estando almacenadas en el dispositivo de medición de posición (10) informaciones mediante cuyos diferentes ciclos de la transmisión de datos pueden ser asignados, en cada caso, al menos una determinada clase de segundos datos a transmitir, de tal manera que una asignación de segundos datos a los diferentes ciclos se puede llevar a cabo sin participación de la unidad de procesamiento (20), **caracterizado por que** las secuencias de segundos datos en el dispositivo de medición de posición (10) están agrupadas en forma de diferentes bloques de datos para una pluralidad de listas de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ..., Block k-1) almacenada en una memoria del dispositivo de medición de posición que definen, en cada caso, al menos una secuencia de segundos datos y de los cuales al menos una parte define múltiple secuencias de segundos datos, y porque a los diferentes ciclos mediante el dispositivo de medición de posición (10) se pueden asignar en un lapso de tiempo dado de una transmisión de datos secuencias de segundos datos de acuerdo a un orden determinado por una de las listas de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ..., Block k-1) y porque la respectiva lista de transmisión (Block 0, Block 1, Block 2, ..., Block k-1), de la cual se asignan secuencias de segundos datos a diferentes ciclos de la transmisión de datos, es seleccionable mediante una orden de requerimiento (REQ; REQ DATA0, REQ DATA1, REQ DATA2) transmitida desde la unidad de procesamiento (20) al dispositivo de medición de posición (10).

7. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el dispositivo de medición de posición (10) está configurado para la generación de valores de medición de posición, velocidad y/o aceleración que son transmisibles como primeros datos a una unidad de procesamiento (20).

FIG 1

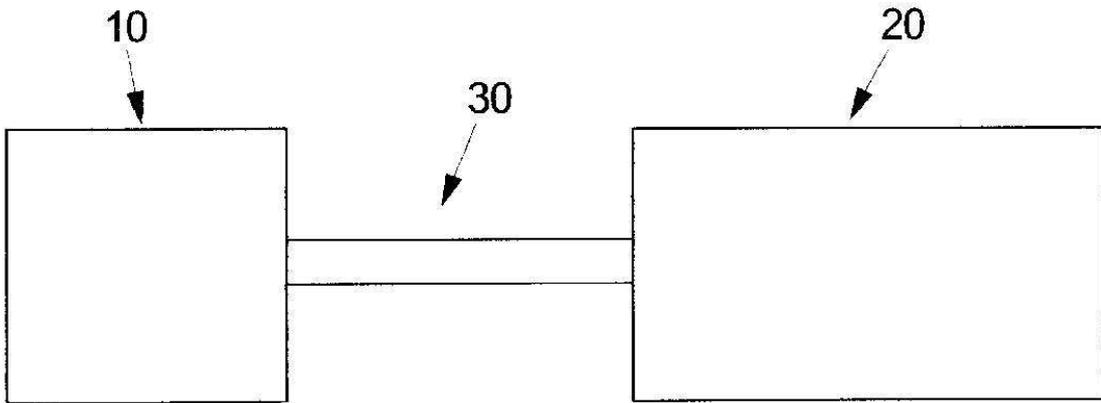


FIG 2

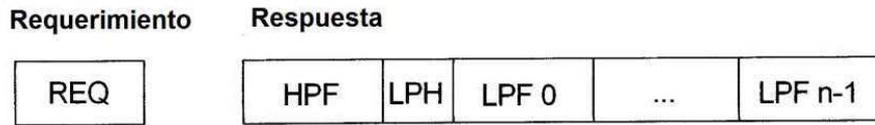


FIG 3

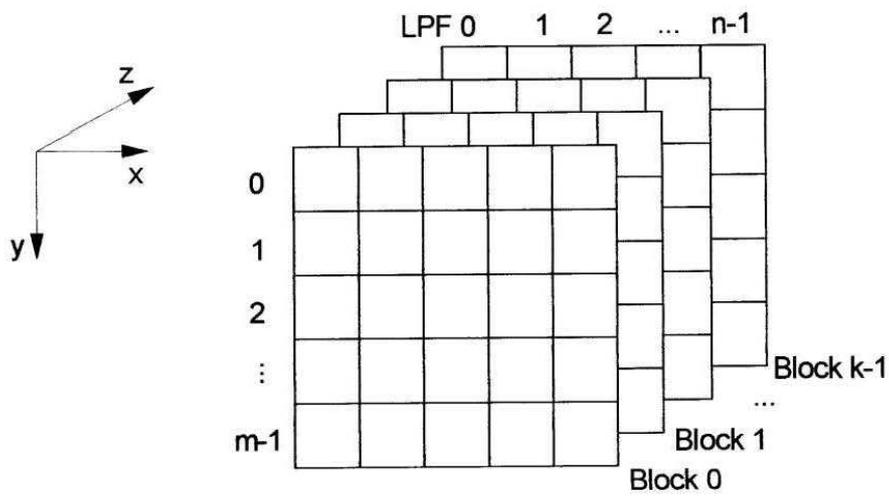


FIG 4A

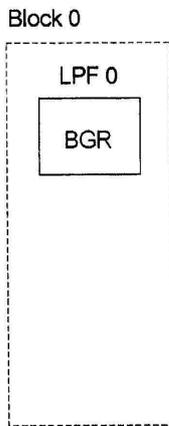


FIG 4B

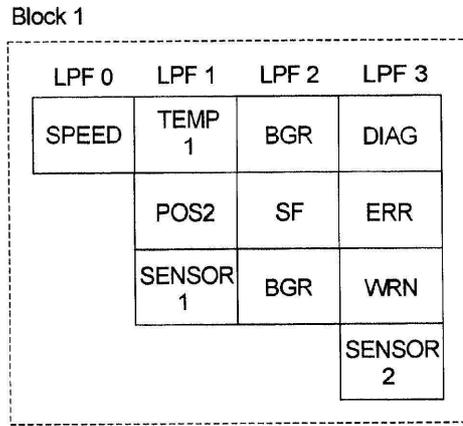


FIG 4C

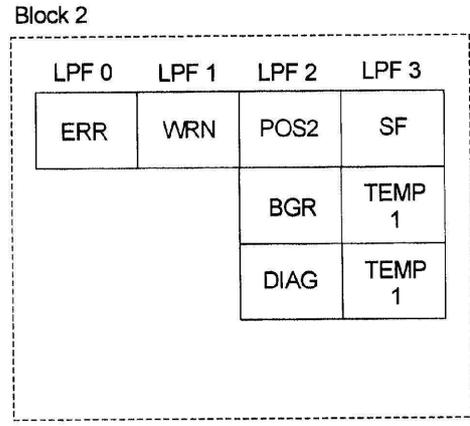


FIG 5

| | Requerimiento | Respuesta |
|-----------|---------------|--------------------------------------|
| Ciclo 0: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED TEMP 1 BGR DIAG |
| Ciclo 1: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED POS2 SF ERR |
| Ciclo 2: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED SENSOR 1 BGR WRN |
| Ciclo 3: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED TEMP 1 BGR SENSOR 2 |
| Ciclo 4: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED POS2 SF DIAG |
| Ciclo 5: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED SENSOR 1 BGR ERR |
| Ciclo 6: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED TEMP 1 BGR WRN |
| Ciclo 7: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED POS2 SF SENSOR 2 |
| Ciclo 8: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED SENSOR 1 BGR DIAG |
| Ciclo 9: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED TEMP 1 BGR ERR |
| Ciclo 10: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED POS2 SF WRN |
| Ciclo 11: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED SENSOR 1 BGR SENSOR 2 |
| Ciclo 12: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED TEMP 1 BGR DIAG |
| Ciclo 13: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED POS2 SF ERR |
| Ciclo 13: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED SENSOR 1 BGR WRN |
| Ciclo 14: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED TEMP 1 BGR SENSOR 2 |
| Ciclo 15: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED POS2 SF DIAG |
| Ciclo 16: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED SENSOR 1 BGR ERR |
| Ciclo 17: | REQ DATA1 | POS1 LPH SPEED TEMP 1 BGR WRN |
| Ciclo 18: | REQ DATA2 | POS1 LPH ERR WRN POS2 SF |
| Ciclo 19: | REQ DATA2 | POS1 LPH ERR WRN BGR TEMP 1 |
| Ciclo 20: | REQ DATA0 | POS1 LPH BGR |
| Ciclo 21: | REQ DATA2 | POS1 LPH ERR WRN POS2 SF |

FIG 6

