



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 354 882**

51 Int. Cl.:
B60R 16/02 (2006.01)
H04L 12/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04762471 .3**
96 Fecha de presentación : **22.07.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1687181**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.08.2006**

54 Título: **Elemento de unión, procedimiento para la comunicación por bus entre un aparato de control para activar medios de protección de personas, como maestro, y al menos un elemento de unión para la medición de pesos en un asiento, como esclavo, y sistema de bus.**

30 Prioridad: **21.11.2003 DE 103 54 602**

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.03.2011

72 Inventor/es: **Kopplin, Sascha**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.03.2011

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

DESCRIPCIÓN

Elemento de unión, procedimiento para la comunicación por bus entre un aparato de control para activar medios de protección de personas, como maestro, y al menos un elemento de unión para la medición de pesos en un asiento, como esclavo, y sistema de bus.

5 Estado de la técnica

La invención se basa en un elemento de unión o en un procedimiento para la comunicación por bus entre un aparato de control para activar medios de protección de personas, como maestro, y al menos un elemento de unión para la medición de pesos en un asiento, como esclavo, según el género de la reivindicación independiente 1.

- 10 Del documento DE 101 11 020 A1 se conoce ya un elemento de unión, que está ejecutado por ejemplo como perno o tornillo y de este modo puede instalarse en el asiento sin que aumente la altura del asiento. Este elemento de unión está configurado para medir fuerzas y de este modo puede medir la fuerza por peso que se ejerce sobre el asiento del vehículo. De este modo es posible por lo tanto una clasificación de ocupantes. En especial se presenta una medición sin contacto, ya que aquí se utilizan un campo magnético y un sensor Hall.

Del documento XP-002261302 del 05.10.2000 se conoce un protocolo LIN, herramientas de desarrollo, interfaces de software para redes locales en vehículos.

Ventajas de la invención

- 20 El elemento de unión conforme a la invención o el procedimiento para la comunicación por bus entre un aparato de control para activar medios de protección de personas, como maestro, y al menos un elemento de unión para la medición de pesos en un asiento, como esclavo, con las particularidades de las reivindicaciones independientes tiene la ventaja de que el elemento de unión está unido como sensor de peso, a través de un bus de un solo hilo, al aparato de unión para activar los medios de protección de personas. El bus de un solo hilo, por ejemplo el llamado bus LIN, es una ejecución muy sencilla de un bus y ahorra considerablemente en líneas, en comparación con las uniones punto a punto. En especial pueden de este modo estar unidos como un grupo los elementos de unión, como sensores de peso en un asiento de vehículo, a una línea de bus. De este modo es también posible una reunión lógica de los sensores de peso.

- 30 El procedimiento conforme a la invención tiene además la ventaja de que, con base en el número de serie ya adjudicado por parte del fabricante para los diferentes elementos de unión, se produce el direccionamiento durante el funcionamiento de bus de los diferentes elementos de unión, que se hacen funcionar como esclavos. Esto ahorra complejidad y la configuración se realiza automáticamente. Con ello sólo es necesario asegurar que los números de serie de los diferentes elementos de unión sean diferentes. También puede prescindirse así de la programación de los diferentes elementos de unión por parte del fabricante del vehículo. En el caso de la configuración mediante un pin de configuración, la dirección se determina mediante la codificación de enchufe.

- 40 El elemento de unión presenta conforme a la invención su número de serie característico, que ha obtenido durante la fabricación, en una memoria, en donde después el número de serie, como se ha representado anteriormente, se utiliza para el direccionamiento del elemento de unión, por medio de que el aparato de control como maestro adjudica al elemento de unión una dirección sencilla, con base en el número de serie. A través de la dirección se realiza después la llamada del elemento de unión, de tal modo que después el elemento de unión envía sus datos a través del bus al aparato de control.

- 45 Mediante las medidas y los perfeccionamientos citados en las reivindicaciones subordinadas son posibles mejoras ventajosas del procedimiento de elemento de unión, indicado en las reivindicaciones independientes, para la comunicación por bus.

- 50 Es especialmente ventajoso que los medios de conexión en los elementos de unión, que están configurados para el bus de un solo hilo, hagan posible mediante una codificación de hardware, indicar en cada caso la posición de instalación de los elementos de unión. Para esto los medios de conexión presentan de forma preferida, además de la conexión de tensión, la conexión de comunicación de datos y la conexión a masa, una cuarta conexión que se llama conexión de configuración e indica la posición de instalación según su conexionado. La conexión de configuración puede estar por ejemplo conectada en cada caso a las otras tres líneas o bien ser abiertas, en donde de este modo pueden codificarse cuatro diferentes posiciones de instalación. Esto es suficiente para la aplicación para los elementos de unión, que normalmente presentan cuatro posiciones de

instalación sobre un asiento de vehículo. Esta codificación de hardware hace también posible el direccionamiento de los elementos de unión sin una configuración previa.

5 Para la comunicación entre maestro y esclavo, cada esclavo tiene que poseer su propia dirección. La dirección puede derivarse con ello directamente de la codificación de hardware. Otra posibilidad es la configuración de los elementos de unión mediante un maestro. También es concebible la entrega de sensores preprogramados.

La configuración de bus se ha estructurado aquí de forma ventajosa como configuración maestro-esclavo, ya que el aparato de control necesita los datos de los elementos de unión y de este modo está configurado idealmente como maestro.

10 Está previsto en especial que el aparato de control como maestro envíe a los diferentes esclavos, es decir a los elementos de unión, en cada caso un telegrama de solicitud, de tal modo que estos transmitan sus datos al aparato de control. Una transmisión de varios valores de medición del mismo elemento de unión conduce a un menor overhead, de tal modo que con ello puede ahorrarse ancho de banda de transmisión. Sin embargo, esto exige el uso de una memoria de anillo.

15 La sincronización de la detección de valores de medición de todos los elementos de unión puede realizarse mediante una orden especial (sampling frame).

Dibujo

En el dibujo se han representado ejemplos de ejecución de la invención, que se explican con más detalle en la siguiente descripción.

20 Aquí muestran

la figura 1 un primer esquema de conexiones en bloques del sistema de bus,

la figura 2 posiciones de instalación de los elementos de unión,

la figura 3 un segundo esquema de conexiones en bloques del sistema de bus,

la figura 4 un bastidor de transmisión,

25 la figura 5 un primer diagrama de flujo,

la figura 6 un primer ejemplo para la organización de la memoria de anillo

la figura 7 un segundo ejemplo para la organización de la memoria de anillo

la figura 8 los medios de conexión en el elemento de unión y

la figura 9 un segundo diagrama de flujo.

30 Descripción

Conforme a las normas legales, los vehículos en el futuro deberán identificar a las personas sobre los asientos de vehículo para, en función de esta identificación, activar medios de protección de personas como airbags, sensores de cinturón o barras antivuelco. Para llevar a cabo esta identificación ya se han propuesto diferentes conceptos de sensibilidad. A estos pertenecen por ejemplo sensores ópticos, sensores de ultrasonidos, sensores radar, esteras medidoras de peso que están instaladas en el asiento, así como elementos de unión que están configurados sobre el asiento del vehículo para medir el peso de los objetos. De forma ventajosa se utilizan cuatro de estos elementos de unión en un asiento de vehículo, que forman un rectángulo y de este modo pueden medir muy exactamente la carga por peso sobre el asiento de vehículo. De este modo es también posible una especie de perfilado de la carga por peso.

45 A continuación se propone conforme a la invención conectar estos elementos de unión de un asiento de vehículo a un bus de un solo hilo. Como bus de un solo hilo puede utilizarse por ejemplo el llamado bus LIN. Se trata de un bus de un solo hilo económico, que está configurado conforme a la invención para la unión a los elementos de unión. La configuración se refiere al direccionamiento, la identificación de la posición de instalación, la comunicación por bus y un tratamiento de errores.

La figura 1 explica en un primer esquema de conexiones en bloques el sistema de bus. Un maestro de bus 10, aquí el aparato de control para activar los medios de protección de personas, está unido a través de un bus de un solo hilo 11, es decir por ejemplo el bus LIN, a esclavos 12, 13 y 14. En este caso los esclavos son los elementos de unión, que están configurados para la medición de

pesos en el asiento de vehículo. A los diferentes esclavos 12, 13 y 14 está asociada en cada caso una dirección, un llamada ID, que hacen posible la respuesta mediante el maestro de bus 10. También es conveniente conectar también sensores adicionales al bus. Un sensor adicional de este tipo puede ser por ejemplo un conector de cerrojo de cinturón.

5 La figura 2 explica cómo están instalados los diferentes elementos de unión en el asiento de vehículo. Un asiento de vehículo 21 presenta una cámara de instalación 20 sobre la que están instalados los sensores, es decir los elementos de unión 23 a 26. En la figura puede verse arriba el frontal de vehículo y a los diferentes sensores 22 a 26, que forman un rectángulo, se han asignado a modo de ejemplo números de serie e IDs. La unión por bus al aparato de control se ha omitido aquí para una mayor sencillez. El aparato de control 10 se encontrará normalmente sobre el túnel de vehículo. Por ello es necesaria una unión eléctrica entre el asiento de vehículo y el chasis del vehículo. En el caso de asientos extraíbles esto puede realizarse mediante enchufes o mediante una unión sin hilos, como por ejemplo mediante transmisores inductivos o un enlace por radio o incluso un enlace óptico.

15 Aquí tenemos dos planteamientos:

1. El sistema (OWS = Occupant Weight Sensing) posee su propio aparato de control, que también puede estar integrado en el asiento, y se comunica a través de un bus con el aparato de control central. El tratamiento de datos se realiza con ello en el aparato de control OWS.
- 20 2. Los sensores se comunican directamente con el aparato de control central. El tratamiento de datos se realiza en el aparato de control central.

La figura 3 explica en un segundo esquema de conexiones en bloques el sistema de bus conforme a la invención. El aparato de control ECU presenta un microcontrolador QC, que trata las señales de sensor y en función de ello activa medios de protección de personas. Sensores y otros módulos en el ECU así como las conexiones con los medios de protección de personas situados por fuera del ECU se han omitido aquí para una mayor sencillez. El microcontrolador QC presenta un puerto SCI (serial communication interface), que está unido a un módulo de interfaz 30. Este módulo de interfaz 30 hace posible la comunicación a través del bus de un solo hilo. Como bus de un solo hilo se utiliza aquí el llamado LIN. A través de esta línea LIN se transmiten los datos. Como contra-línea se usa la masa GND, es decir la unión a tierra, que une el aparato de control ECU a los sensores 32, 36, 37 y 38. También la línea de datos LIN está conectada a las conexiones de comunicación de datos de los sensores 32, 36, 37 y 38. Otra línea VCC conduce desde el aparato de control ECU hasta los diferentes sensores 32, 36, 37 y 38. Esta línea VCC sirve para la alimentación de tensión de los sensores. Son posibles conceptos alternativos, por ejemplo que la alimentación de tensión de los sensores se realice directamente a través de la red de tensión a bordo del vehículo de motor o que la energía para los sensores se transmita a través de la línea de datos. Los sensores tienen todos la misma estructura. A modo de ejemplo se explica esto para el sensor 32. El sensor 32 presenta el elemento de sensor 35, aquí un sensor Hall, que genera una señal característica del peso en cooperación con un imán permanente, que se genera mediante un imán permanente. Esta señal se alimenta desde el elemento de sensor 35 a un módulo de valoración 34, que no sólo refuerza y filtra esta señal, sino que también la digitaliza y trata. A través de un módulo de interfaz 33 puede transmitirse después al aparato de control ECU. El módulo de interfaz 33 representa por lo tanto la llamada capa física para el bus LIN. Aquí se produce la transformación en el telegrama de datos, que se transmite desde el sensor 32 al aparato de control ECU. Los otros tres sensores 36, 37 y 38 tienen la misma estructura. Para mayor sencillez la memoria en la que está contenido el número de serie del respectivo sensor está aquí asociada al módulo 34.

El sensor puede estar alternativamente también compuesto por un sensor Hall y un ASIC especial. El ASIC contiene después todas las funciones antes citadas. También es concebible un sensor Hall, que ya posea un tratamiento de señales y un interfaz (LIN).

50 La figura 5 explica en un diagrama de flujo la inicialización del sistema de bus conforme a la invención. En el paso de procedimiento 500 se suministra energía al sistema de bus, por ejemplo mediante el cierre de la cerradura de encendido del vehículo. En el caso de una configuración automática, el aparato de control ECU solicitará en primer lugar a los sensores 32, 36, 37 y 38 que citen su número de serie, para después asignarles en cada caso una dirección, es decir un ID. El número de serie tiene por ejemplo una longitud de 32 bits y el fabricante del sensor lo archiva en la memoria del sensor.

La solicitud de los números de serie discurre ahora por ejemplo como sigue. El maestro solicita un determinado número de serie. Como respuesta existen tres posibilidades:

1. El maestro obtiene una respuesta, que indica que ninguno de los esclavos conectados tiene el número de serie correspondiente. En este caso no contesta ninguno de los esclavos.
2. El maestro obtiene la respuesta, que indica que un esclavo tiene este número y ha respondido al mismo.
- 5 3. El maestro obtiene una respuesta que indica que han contestado esclavos, pero la prueba de paridad, es decir la suma de comprobación, es errónea.

Esto muestra precisamente que han contestado dos o más esclavos y que la pregunta era todavía demasiado imprecisa. Precisamente la pregunta se ha formulado de tal modo, que del número de serie sólo se pregunta por el bit más alto o por los bits más altos, mientras que los bits de menor valor pueden tener cero o uno, es decir, que no tienen ninguna influencia en la respuesta. Por ejemplo, si el número de serie tiene una longitud de 32 bits y los cuatro primeros bits deben ser cuatro unos, contestan todos los esclavos que tienen un número de serie en el que los cuatro primeros bits tienen unos. Los esclavos que tengan en los cuatro primeros bits un cero no contestan a esto. De este modo procede el maestro para identificar los diferentes números de serie, para después programar en el sensor aislado un número de identificación, Precisamente si recibe colisiones, es decir que varios sensores contestan a una pregunta, tiene que especificar los siguientes bits más bajos. Si han contestado todos los sensores conectados, en estos sensores se programa un ID, es decir, una dirección. De este modo se configura el sistema de bus automáticamente.

La figura 9 muestra una posibilidad de cómo puede asociarse a los sensores una dirección (LIN-ID) durante la fase de configuración. Después del acoplamiento o de un reset del sistema, se encuentra en la fase de inicialización 90. En esta fase 90 cada sensor posee una LIN-ID, que sin embargo es igual para todos, para hacer posible una comunicación. El aparato de control ECU transmite a continuación un número de serie a todos los sensores. Con ello el aparato de control ECU puede establecer los números de serie automáticamente como se ha descrito, o están a disposición del aparato de control ECU en la memoria interna. El sensor con el mismo número de serie cambia a continuación al estado de programación 1, mientras que los otros permanecen en estado de inicialización. Ahora transmite el aparato de control ECU la futura LIN-ID del sensor. El sensor archiva el ID y pasa al modo de funcionamiento normal 91. También es concebible una única programación. Con ello el sensor pasaría directamente de la fase de inicialización al modo de funcionamiento normal. La configuración también puede realizarse mediante una codificación de hardware.

La figura 4 explica el tráfico de datos en la línea de datos LIN. El aparato de control ECU envía a intervalos definidos un sampling frame, para garantizar una exploración sincrónica y precisa en el tiempo de todos los sensores. Según cada sampling frame el aparato de control ECU lee los valores de medición de los sensores. Esto puede realizarse mediante una lectura subsiguiente del valor de medición del sensor1, sensor2, sensor3 y sensor4. En el caso mostrado en la figura 4, el sensor contesta después de una solicitud con 4 valores de medición. El desarrollo es el siguiente. El aparato de control ECU envía un sampling frame 40. A continuación el aparato de control ECU envía una solicitud de lectura para el sensor1 41 que, a continuación, contesta con 4 valores de medición. Después el aparato de control ECU envía de nuevo un sampling frame 42 y a continuación el aparato de control ECU lee los 4 últimos valores de medición del sensor2 43. La secuencia es sampling frame 44, data frame 45, sampling frame 46 y data frame 47. Debido a que la aplicación exige velocidades de exploración de 64 Hz, de aquí se obtiene el tiempo T_Sampling de 15,625 ms. El tiempo para la comunicación por bus T_FRAME_TYP es normalmente de 40 ms para 4 x 4 valores de medición. En el caso de una consulta de cada uno de los diferentes valores de medición de todos los sensores, después de cada sampling frame, aumentaría el tiempo de transferencia normal.

Como se ha representado anteriormente, entre los sampling frames sólo se consulta un único sensor, para enviar sus datos. Esto hace posible una mayor anchura de banda que la comunicación LIN habitual. Sin embargo, esto exige que los diferentes sensores presenten una memoria de anillo. En esta memoria de anillo se archivan consecutivamente valores de medición. Mediante la utilización de un indicador pueden consultarse los diferentes valores en la memoria de anillo. La figura 6 muestra cómo está organizado este regulador de anillo o esta memoria de anillo. Si los sensores obtienen un telegrama de solicitud (sampling frame) del maestro, se activa un convertidor analógico-digital en el sensor y el indicador se aumenta en un valor. En valor que acaba de medirse se archiva en la memoria de anillo con una dirección actual. Si se quiere leer los datos de los sensores se envían al maestro los cuatro últimos datos archivados en la memoria de anillo.

Normalmente se introduce con ello el valor más antiguo como primer valor en el telegrama de respuesta. Si se produjera un fallo de transmisión, el maestro no está autorizado a consultar de nuevo, ya que el ancho de banda es muy limitado. El maestro envía a continuación un telegrama de solicitud especial (sampling frame). El sensor activa después a su vez el convertidor analógico-digital, pero no modifica la posición del indicador. En el paso siguiente el maestro lee después los datos del

mismo sensor. Como resultado falta después un valor de exploración para los cuatro sensores. Si el maestro prosiguiera sin este mecanismo, faltarían 4 valores consecutivos de un sensor y con ello 4 valores consecutivos para el cálculo del peso total.

5 La figura 6 muestra en la línea 60 que en el sensor 1 se leen los cuatro valores. En la línea 61 se produce esto con el sensor 2, en la línea 62 con el sensor 3 y en la línea 63 con el sensor 4. Como se indica en los diferentes bloques en el caso de los sensores en las diferentes líneas, la memoria de anillo aquí representada aumenta siempre en un valor. En la línea 63 los sensores 1 a 4 han depositado valores en las cuatro celdas de memoria. En la línea 64 se produce a continuación, al leer el sensor 1, un error de transmisión con el valor más novedoso. Después de esto en la línea 65 el maestro solicita a los sensores, mediante un sampling frame especial, a sustituir el último valor por uno nuevo. A continuación el sensor 1 transmite sus datos. El resultado es por lo tanto, en las líneas 65 y 66, que se transmiten los tres valores $x+1$, $x+2$, $x+3$ así como el nuevo valor $x+5$. En la línea 67 se lee después el sensor 2 de la forma antigua. Sin embargo, el indicador ha retrocedido ahora un valor hacia abajo, de tal modo que el último valor en la celda de memoria $x+5$ está en tercera posición en el telegrama de datos.

20 En la figura 7 se explica de nuevo lo que sucede en caso de error. La figura muestra los datos que son recibidos por el maestro. Los datos $X+4$ de los sensores 1 a 4, que están caracterizados con 70, se han perdido a causa de la colisión al leer los datos del sensor 1 (línea 64 en la figura 6). En lugar de ello se transmiten durante la segunda lectura los datos $X+1$, $X+2$, $X+3$ y $X+5$.

25 La figura 8 muestra los medios de conexión de los sensores 32, 36, 37 y 38. En la conexión VBAT, a la que está conectada la línea VCC, se presenta asimismo la conexión L que está unida a la línea LIN y la conexión GND, que también está unida a la línea GND, para servir de conexión maestra. Además de esto está prevista aquí la conexión CONF, que sirve para fijar el LIN-ID así como para identificar la posición de instalación del sensor. Para esto se dispone de cuatro posibilidades. La conexión CONF puede estar conectada a las conexiones VBAT o L o GND, o estar abierta. De este modo están después codificados cuatro estados, 4 IDs-LIN y con ello también cuatro posiciones de instalación (codificación de la posición de instalación a través del haz de cables). Un módulo de interfaz del sensor debe valorar de forma correspondiente la conexión CONF. La inicialización de la dirección puede realizarse con cada acoplamiento de la tensión de funcionamiento. También es concebible una programación de los sensores no programados con el primer acoplamiento de la tensión de funcionamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Elemento de unión para la medición de pesos en un asiento de vehículo (21), caracterizado porque el elemento de unión (12 a 14, 23 a 26, 32, 36 a 38) presenta medios de conexión (33) sobre un bus de un solo hilo (LIN) y medios de comunicación (33), porque el elemento de unión presenta una memoria en la que está depositado un número de serie que caracteriza el elemento de unión.
- 10 2.- Elemento de unión según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de conexión (33) están configurados de tal modo sobre el bus de un solo hilo (LIN), que los medios de conexión (33) indican mediante una codificación de hardware una posición de instalación del elemento de unión.
- 15 3.- Elemento de unión según la reivindicación 2, caracterizado porque los medios de conexión presentan una conexión de tensión (VBAT), una conexión de comunicación de datos (L), una conexión de masa (GND) y una conexión de configuración (CONF), en donde un conexionado de la conexión de configuración (CONF) indica la posición de instalación.
- 20 4.- Elemento de unión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de comunicación por bus (33) presentan una memoria de anillo que archiva valores de medición para la medición de pesos, en donde está previsto un indicador (73) para consultar los valores de medición.
- 25 5.- Elemento de unión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de unión está configurado como esclavo para la comunicación por bus.
- 30 6.- Procedimiento para la comunicación por bus entre un aparato de control (ECU) para la activación de medios de protección de personas, como maestro, y al menos un elemento de unión (32, 36 a 38) para la medición de pesos en un asiento de vehículo (21), como esclavo, a través de un bus de un solo hilo (LIN), en donde el aparato de control (ECU) asocia a un elemento de unión una dirección respectiva con base en un número de serie respectivo del al menos un elemento de unión, en donde el elemento de unión (12-14) presenta una memoria en la que está depositado el número de serie que caracteriza el elemento de unión.
- 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el aparato de control envía en cada caso al menos un elemento de unión un telegrama de solicitud y porque el elemento de unión, en función del telegrama de solicitud, transmite valores de medición al aparato de control (ECU).

Siguen siete hojas de dibujos.

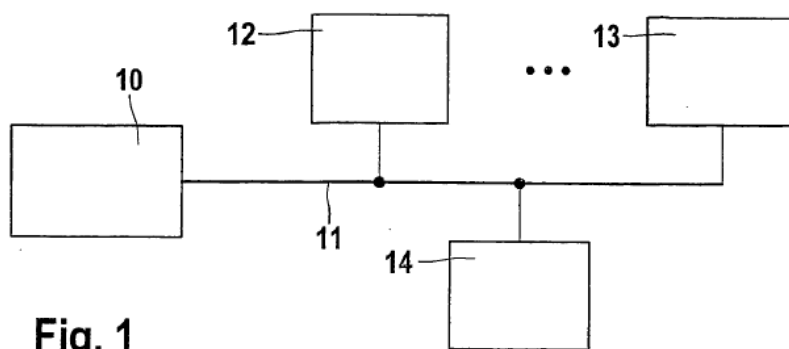


Fig. 1

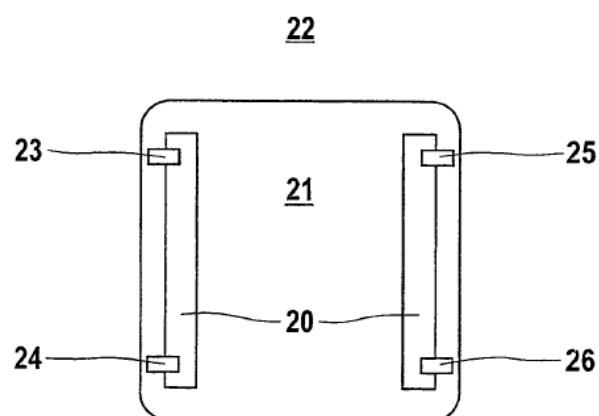


Fig. 2

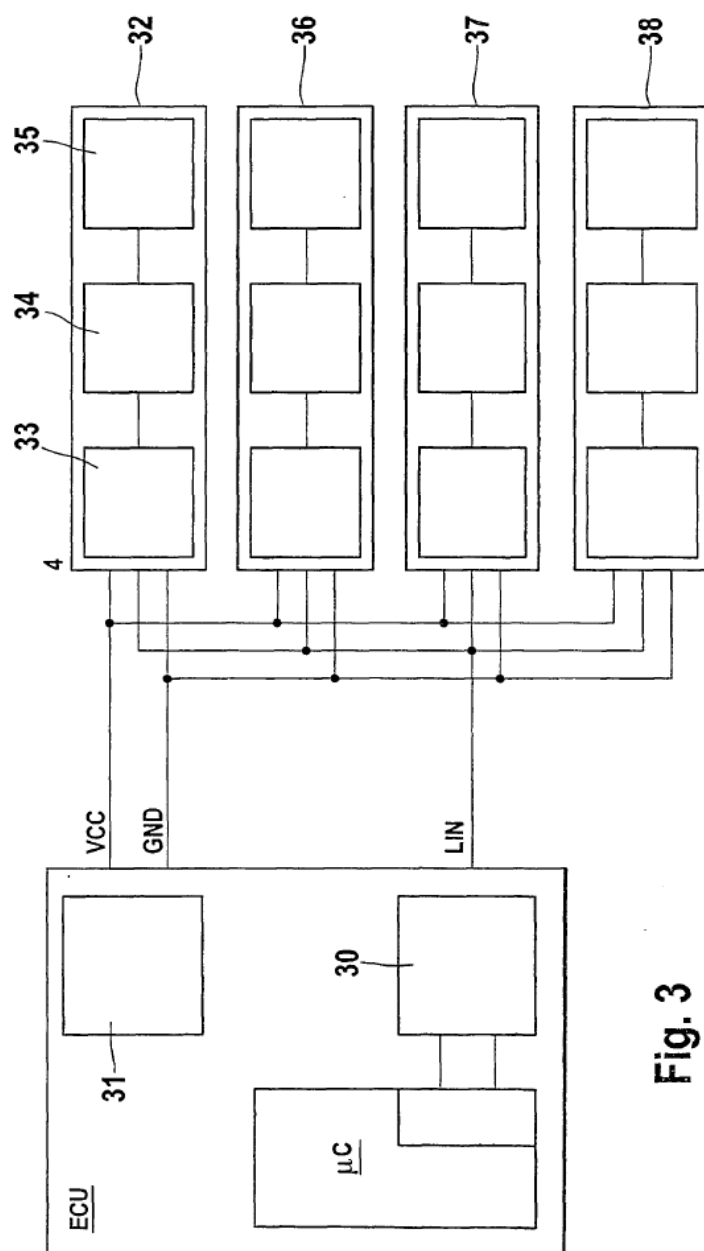


Fig. 3

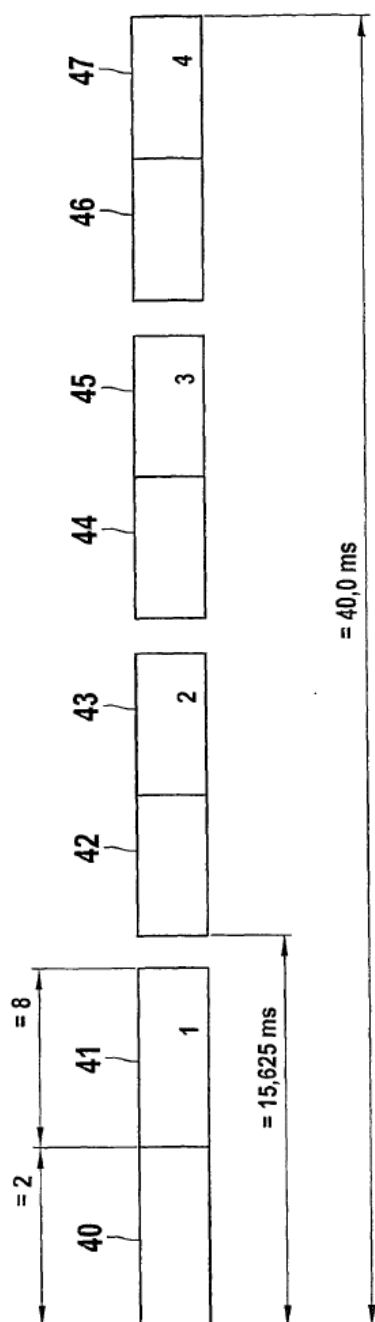
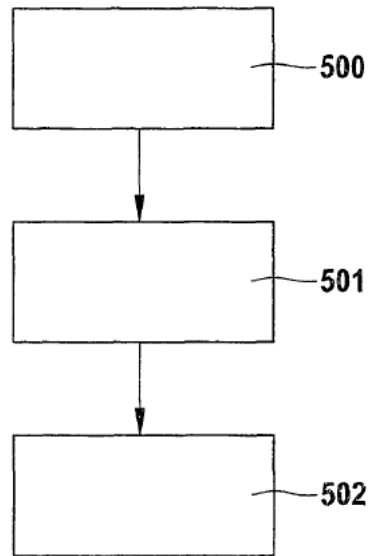
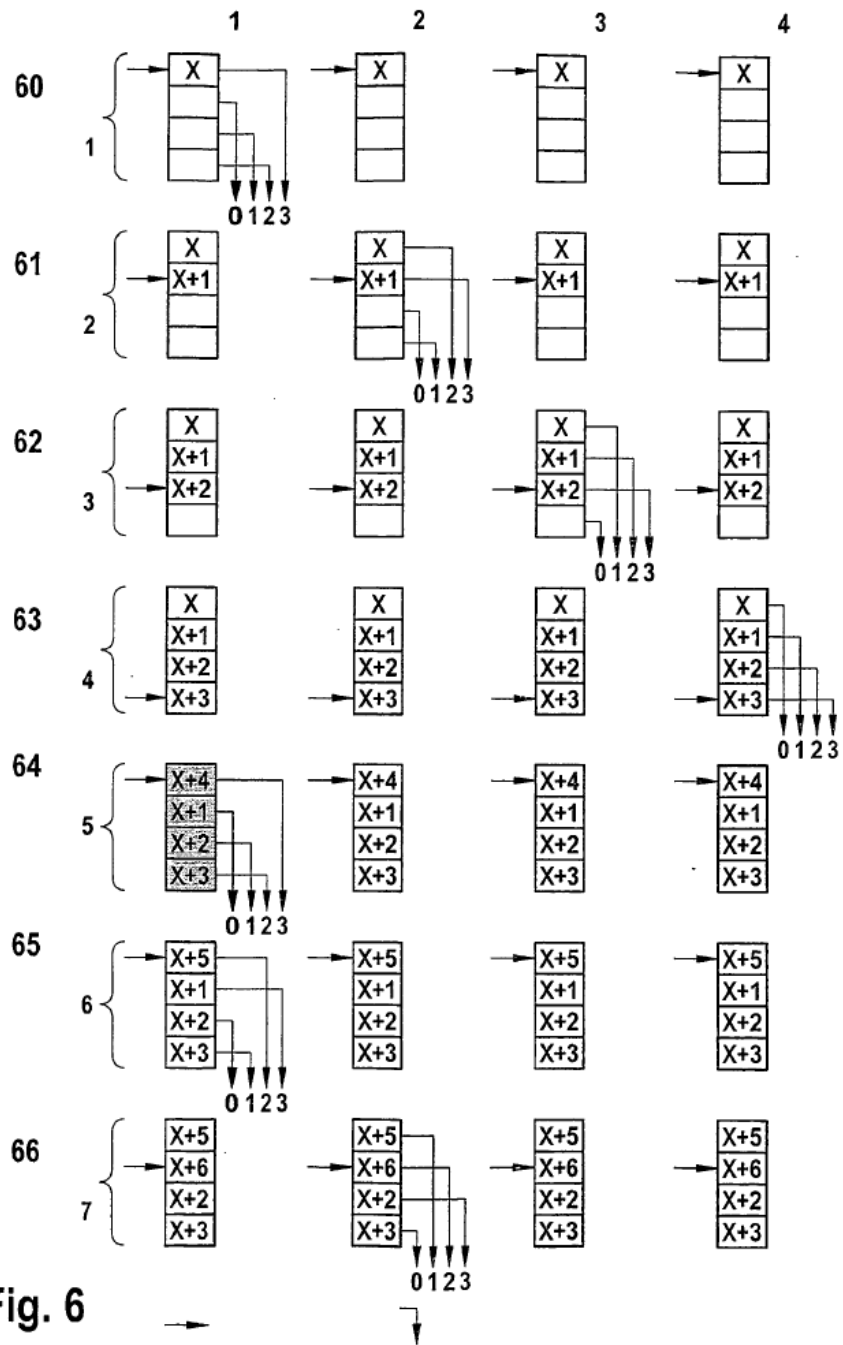


Fig. 4

Fig. 5





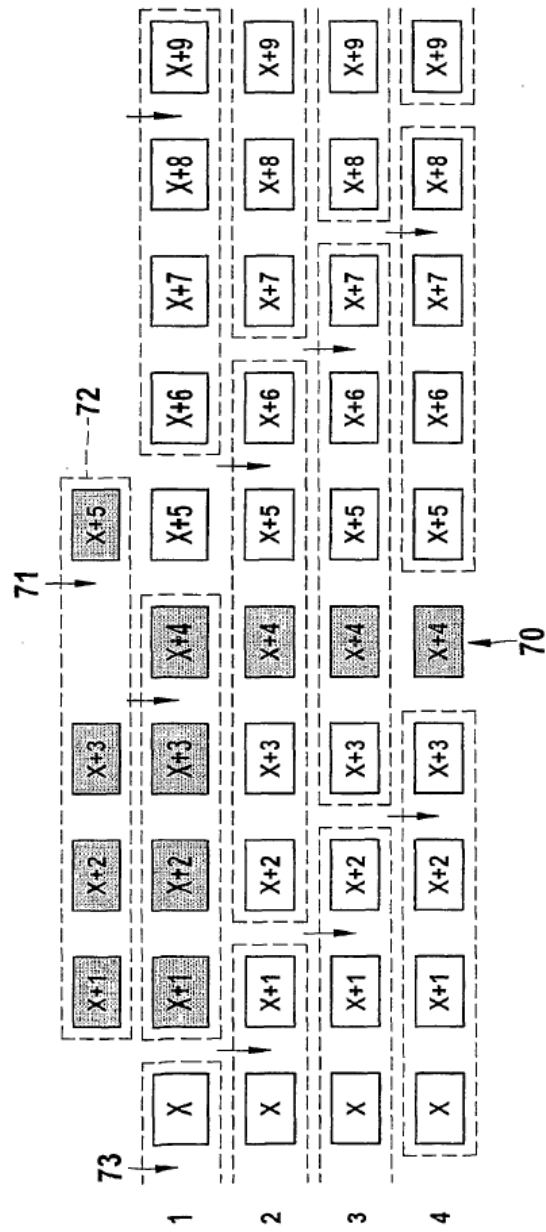


Fig. 7

Fig. 8

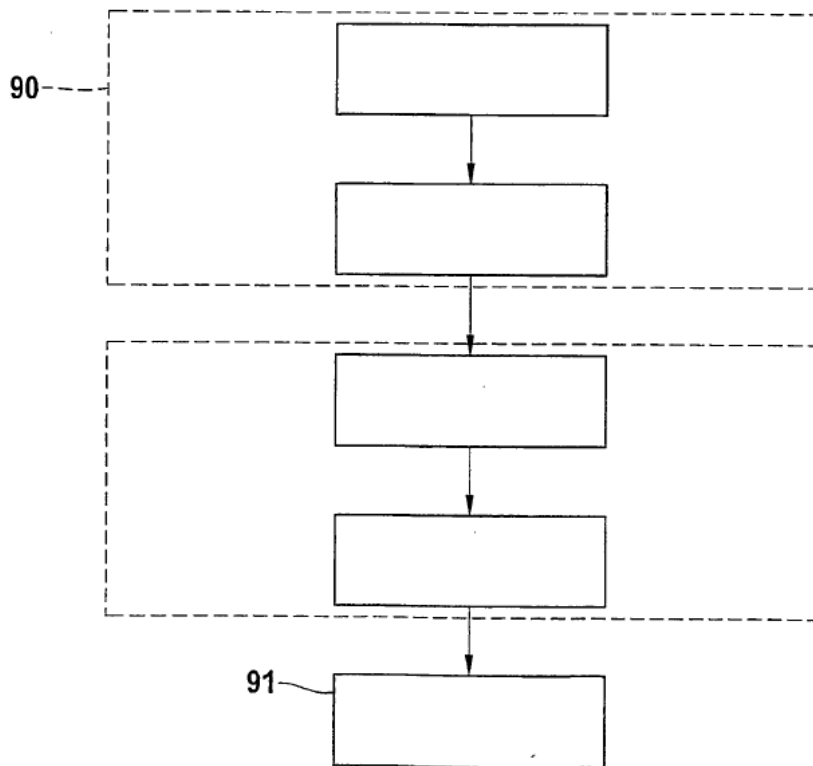
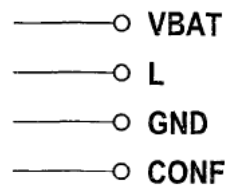


Fig. 9