



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 215**

51 Int. Cl.:  
**G06F 13/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01924067 .0**

96 Fecha de presentación : **25.04.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1281126**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.02.2003**

54 Título: **Procedimiento de comunicación bidireccional, red local correspondiente y vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **25.04.2000 SE 0001491**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**15.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**15.06.2011**

73 Titular/es: **SCANIA C.V. AB.**  
**151 87 Södertälje, SE**

72 Inventor/es: **Lind, Hans;**  
**Forsgren, Mats y**  
**Bergqvist, Ola**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 361 215 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 de comunicación bidireccional, red local correspondiente y vehículo automóvil.

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento de comunicación bidireccional según el preámbulo de la reivindicación 1, una red de área local (LAN) según el preámbulo de la reivindicación 6 y un vehículo automóvil que incluye una red de área local LAN.

10

### **Descripción de la técnica anterior**

En los vehículos automóviles tales como coches, autobuses, tractores y camiones, hasta recientemente, únicamente ha sido utilizado un cable de conducción eléctrica individual para la transmisión de información entre dos módulos eléctricos. Esto significa que el número de cables entre estos módulos aumenta en proporción con el número de señales de información que se van a intercambiar entre ellos.

15

Para reducir el número de cables que tienen que ser extendidos entre módulos eléctricos y electrónicos colocados en diferentes ubicaciones en un vehículo, recientemente han sido utilizadas las redes de área local (LAN). Una red de área local típica para vehículos automóviles tiene una pluralidad de nodos (módulos) conectados entre sí sobre un bus de comunicación. Datos en serie pueden ser transmitidos sobre dicho bus de comunicación. Los nodos descodifican los datos recibidos en instrucciones específicas y controlan diferentes medios de maniobra y luces como respuesta a dichas instrucciones específicas.

20

En la red de área local típica para vehículos automóviles, cada uno de los nodos incluye un microprocesador y un circuito de comunicación. El microprocesador y el circuito de comunicación generalmente están integrados en la misma pastilla. El circuito de comunicación funciona de modo que envía y recibe datos hacia y desde, respectivamente, el bus de comunicación. El microprocesador recibe datos sobre un circuito de comunicación y descodifica los datos recibidos en instrucciones específicas. Diferentes medios de maniobra y luces que pertenecen al nodo son controlados por el microprocesador como una respuesta a las instrucciones específicas. Además, cada nodo está provisto de unos sensores específicos del sistema, lo cual tiene como consecuencia que el sistema total es sensible, además de que los costes aumentan correspondientemente por las dobles funciones y la extensión de cables.

25

30

Un inconveniente de una red de área local según lo expuesto anteriormente es que los diferentes nodos a lo largo del bus de comunicación se pueden afectar entre sí lo cual puede resultar en una caída de la red y las diferentes funciones altamente esenciales para el vehículo pueden dejar de funcionar.

35

A partir del documento US-A-4.787.040, existe un sistema de visualización anteriormente conocido para vehículos, en el que se describe una separación de los nodos entre dos buses. Esta separación, sin embargo, se basa en el tipo de tráfico presente en el respectivo bus y en la comunicación hacia un cierto nodo. Por lo tanto, los nodos desde los cuales se requiere una respuesta están colocados a lo largo del bus "sondeo/respuesta", mientras que los nodos no controlados por el tiempo están situados a lo largo del bus de "acceso aleatorio". Se debe observar por lo tanto que la asignación de los nodos a los diferentes buses en el sistema según el documento americano no está decidida por la funcionalidad de los nodos, y mucho menos hasta qué punto es crítica la comunicación hacia ciertos nodos o entre ciertos nodos.

40

45

### **Breve descripción de la invención**

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado de comunicación bidireccional en un vehículo automóvil, el cual supera o por lo menos reduce el problema anteriormente mencionado.

50

Asimismo, un objetivo de la presente invención es proporcionar una red de área local mejorada en un vehículo automóvil, la cual supera o por lo menos reduce el problema anteriormente mencionado.

55

Según la presente invención este objetivo se alcanza proporcionando un procedimiento de comunicación bidireccional según la reivindicación 1, una red de área local según la reivindicación 5 y un vehículo automóvil según la reivindicación 9.

60

Una ventaja de la presente invención es que aumenta la seguridad del vehículo en comparación con la tecnología anterior. Otra ventaja de la presente invención es que se pueden utilizar diferentes buses de comunicación para diferentes propósitos, es decir, que un bus de comunicación más económico y no tan rápido puede ser utilizado para la comunicación menos importante y que un bus de comunicación más costoso y más rápido puede ser utilizado para la comunicación más importante, resultando en que el coste total se puede reducir en comparación con la tecnología de la técnica anterior.

65

Una ventaja adicional de la presente invención es que el número de nodos a lo largo de uno y el mismo bus de comunicación puede ser ajustado más fácilmente al número que afecte de forma perjudicial tan poco como sea posible a la funcionalidad, la velocidad y la seguridad del bus de comunicación.

## 5 Descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de acoplamiento sobre una red de área local (LAN) según una primera forma de realización de la invención.

10 La figura 2 muestra un diagrama de acoplamiento sobre una red de área local (LAN) según una segunda forma de realización de la invención.

### Formas de realización preferidas

15 En la figura 1, se muestra una primera forma de realización de una red de área local (LAN) 100 en un vehículo automóvil según la invención. La red de área local incluye tres buses de comunicación 20, 40, 60. Al primer bus de comunicación 20 están asignados cuatro nodos 22, 23, 24, 26 realizando cada uno de ellos toda o parte de una función que pertenece a un grupo previamente definido de un nivel crítico bajo. Al segundo bus de comunicación 60 están asignados seis nodos 61, 62, 64, 65, 67, 69, realizando cada uno toda o parte de una función que pertenece a un grupo previamente definido de un nivel semicrítico. Al tercer bus de comunicación 40 están asignados cuatro nodos 42, 43, 44, 45, realizando cada uno toda o parte de una función que pertenece a un grupo previamente definido de un nivel crítico alto. Dichos niveles críticos refleja la importancia de la función para la seguridad del vehículo automóvil en su utilización. Una función la cual depende de la información a partir de otros nodos puede pertenecer a cada uno de los grupos anteriormente mencionados. Por ejemplo, la función pertenece al grupo del nivel crítico alto si dicha información desde uno o más de uno de los otros nodos es esencial para la función y la función como tal pertenece al grupo previamente definido de nivel crítico alto. Los nodos intercambian información la cual es esencial para una función de un nivel crítico alto, están dispuestos a lo largo de uno y el mismo bus.

30 En el primer bus de comunicación están dispuestos un nodo AUS (sistema de audio) 22, el cual provee las funciones de audio para el vehículo, un nodo CBS (sistema de seguridad en accidentes) 23, el cual representa las funciones de seguridad en accidente para el vehículo, un nodo SCS (sistema de control de los asientos) 24, el cual proporciona las funciones de asiento del vehículo, un nodo ACC (control automático de la climatización) 26, el cual proporciona las funciones de climatización para el vehículo.

35 En todos estos nodos, hay un microprocesador y un circuito de comunicación los cuales generalmente están integrados en la misma pastilla. El circuito de comunicación sirve para enviar y recibir datos hacia y desde el bus de comunicación respectivamente. El microprocesador recibe los datos sobre el circuito de comunicación y descodifica los datos recibidos en instrucciones específicas. Diferentes medios de maniobra y luces que pertenecen al nodo están controlados por un microprocesador como respuesta a las instrucciones específicas.

40 La caída de la comunicación hacia o desde cualquiera de los nodos que están dispuestos a lo largo del primer bus de comunicación no deriva en daños directos o en una limitación contra la conducción del vehículo y por lo tanto, el conductor puede continuar conduciendo aunque cualquiera de estas funciones haya dejado de funcionar. El conductor del vehículo puede ser informado sobre la caída de la función visualmente en, por ejemplo, un visualizador o acústicamente, por ejemplo, en el sistema de radio del vehículo.

50 En el segundo bus de comunicación, están dispuestos un nodo TGS (sistema de pasarela del remolque) 61, el cual representa la comunicación del vehículo con el sistema del remolque, un nodo ICL (función del grupo de instrumentos) 62, el cual representa las funciones de los instrumentos del vehículo, un nodo TCO (sistema de tacógrafo) 65, el cual representa las funciones de registro del vehículo y del conductor, un nodo VIS (sistema de visibilidad) 64, el cual representa las funciones de iluminación del vehículo, un nodo BWS (sistema de la carrocería del vehículo) 67, el cual representa la comunicación del vehículo con los sistemas tradicionales, un nodo VAS (sistema de alarma del vehículo) 69, el cual representa las funciones de alarma del vehículo.

55 En estos nodos, están dispuestos, de forma similar a lo que se ha descrito en relación con los nodos que pertenecen al primer bus de comunicación, un microprocesador y un circuito de comunicación, los cuales generalmente están integrados en la misma pastilla.

60 La caída de la comunicación hacia y desde cualquiera de los nodos dispuestos en el segundo bus de comunicación no tendrán como consecuencia daños directos pero pueden ser un obstáculo contra la conducción del vehículo, pero el conductor debe intentar tan pronto como sea posible corregir el error cuando cualquiera de las funciones de estos nodos haya dejado de funcionar. El conductor del vehículo, tal como se ha descrito anteriormente en la presente memoria, puede ser informado sobre la caída de la función visualmente, por ejemplo, en el visualizador o acústicamente por ejemplo en el sistema de radio del vehículo.

5 En el tercer bus de comunicación, están dispuestos un nodo EMS (sistema de gestión del motor) 42, el cual representa las funciones del motor del vehículo, un nodo GMS (sistema de gestión de la caja de velocidades) 43, el cual representa las funciones de la caja de velocidades del vehículo, un nodo SMS (sistema de gestión de la suspensión) 44, el cual representa las funciones de la suspensión del vehículo, un nodo BMS (sistema de gestión de los frenos) 45, el cual representa las funciones de los frenos del vehículo.

10 La caída de la comunicación hacia o desde cualquiera de los nodos provistos en el tercer bus de comunicación 40 resulta en un daño directo o un obstáculo para la conducción del vehículo y el conductor debe detener inmediatamente el vehículo cuando cualquiera de estas funciones o nodos haya dejado de funcionar. El conductor del vehículo, tal como se ha descrito anteriormente en la presente memoria, puede ser informado sobre la caída de la función visualmente en por ejemplo el visualizador o acústicamente, por ejemplo, en el sistema de radio del vehículo.

15 Los buses de comunicación primero 20, segundo 60 y tercero 40 están conectados entre sí sobre un nodo denominado COO (sistema coordinador) o nodo de pasarela 12, el cual representa la función de pasarela de la red de área local. En dicho nodo COO 12, está implantada una funcionalidad de cortafuegos. Una funcionalidad de cortafuegos de este tipo sirve para que no se envíen señales desde un bus a otro si esto no se pretende específicamente.

20 A través del nodo COO 12, los diferentes buses en la red de área local están físicamente separados. Esto significa que el nodo COO transfiere información adicional al nodo "correcto" y protege un determinado bus de ser cargado con demasiada información a partir de otro bus. Como un ejemplo, los datos desde el EMS son transferidos y dirigidos adicionalmente de una cierta forma, por ejemplo a una velocidad de actualización menor, al ICL para la visualización.

25 A través de la invención, se permite que los sensores sean compartidos entre diferentes nodos. Como un ejemplo, un único sensor, tal como un sensor de velocidad, puede ser utilizado para todos los nodos en el vehículo. Este sensor puede estar conectado centralmente directamente al nodo COO o a cualquier otro nodo dependiendo de la colocación adecuada. Esto deriva en una gran ventaja sobre las disposiciones la técnica anterior en donde es necesario utilizar múltiples sensores.

30 El bus de comunicación, por ejemplo, puede ser un cable coaxial, una pluralidad de conductores metálicos o una o varias fibras ópticas. Puede ser posible utilizar diferentes tipos de buses de comunicación para los buses de comunicación primero, segundo y tercero. Por ejemplo, el primer bus puede comprender una pluralidad de conductores metálicos, el segundo bus un cable coaxial y el tercer bus una fibra óptica. También pueden ser utilizados diferentes protocolos para los diferentes buses. El nodo COO incluye la funcionalidad de conversión necesaria para convertir desde un protocolo a otro protocolo según una técnica conocida por sí misma.

35 Las conexiones a los nodos a lo largo del primer bus de comunicación se pueden realizar más simplemente que al segundo bus de comunicación las cuales a su vez son más simples que aquellas del tercer bus de comunicación. El bus de comunicación que incluye las conexiones a nodos con una comunicación que es crítica para la conducción del vehículo puede estar extendido o colocado en una posición más segura en el vehículo que los otros buses, los cuales no incluyen las conexiones a nodos con comunicación que sea crítica para la conducción del vehículo. Con una ubicación segura en la presente memoria se pretende una colocación de tal tipo en el vehículo en la que un bus de comunicación de este tipo simplemente no pueda estar sometido directamente a daños o desgaste mecánico.

40 En la figura 1, se representa también un nodo 90, el cual en este caso representa un remolque el cual está conectado al vehículo. En el vehículo, existe una conexión 80 al nodo BMS 45 del tercer bus de comunicación 40 y una conexión 70 al nodo TGS 61 del segundo bus de comunicación 60.

45 La comunicación bidireccional entre diferentes nodos a lo largo de los buses de comunicación puede ser según diferentes protocolos, por ejemplo CAN (red de área del control), VAN (red de área del vehículo) o cualquier otro protocolo con una funcionalidad similar.

50 En la figura 2, se muestra una segunda forma de realización de una red de área local 100 en un vehículo según la invención. En esta red, únicamente las funciones que son más importantes para el vehículo han sido conectadas a la red de área local de la invención. En esta forma de realización, existen sólo dos buses diferentes, los cuales corresponden al segundo y tercer buses de la figura 1. En el segundo bus 60, están dispuestos un nodo ICL (sistema del grupo de instrumentos) 62 y un nodo VIS (sistema de visibilidad) 64. En el tercer bus 40, está dispuesto un EMS (sistema de gestión del motor) 42. Los buses de comunicación han sido conectados entre sí sobre un nodo COO (sistema coordinador).

55 Un ejemplo de una comunicación crítica alta se refiere al control del motor. Un ejemplo de comunicación semicrítica se refiere a la visualización de los diferentes datos de funcionamiento. Un ejemplo de comunicación crítica baja puede concernir al sistema de climatización del vehículo. La comunicación puede ser crítica en el tiempo, por

ejemplo, la posición del pedal del acelerador o la cooperación del sistema de engranajes con el motor, o crítica de seguridad, por ejemplo concerniente a cierta información desde el sistema de frenos del vehículo.

5 En mensajes a partir de diferentes nodos está contenida información sobre la función del nodo, a partir de la cual se pone de manifiesto si cualquier otro nodo tiene un error funcional.

En las formas de realización anteriormente descritas en la presente memoria únicamente han sido representadas redes locales que incluyen dos o tres buses diferentes. Por supuesto, este número de buses de comunicación diferentes se puede extender considerablemente más si se desea.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de comunicación bidireccional entre diferentes nodos dispuestos en diferentes ubicaciones en un vehículo, en el que información en forma de símbolos binarios es enviada por lo menos en dos buses de comunicación en serie que conectan dichos nodos, caracterizado porque el procedimiento incluye las siguientes etapas:
- separar dichos nodos por lo menos en dos grupos en los que la comunicación entre los nodos que pertenecen a un grupo es más o menos crítica para la seguridad del vehículo automóvil cuando se conduce el vehículo con respecto a la comunicación entre los nodos en otro grupo;
  - 10 - conectar dichos diferentes grupos de nodos a diferentes buses de comunicación en los que un extremo de cada bus se conecta a un nodo de pasarela; y
  - 15 - transferir la información del nodo de pasarela dentro de un bus a nodos los cuales están destinados a la recepción de informaciones y los cuales están conectados a otro bus.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende la utilización de diferentes protocolos con respecto a los diferentes buses de comunicación.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque comprende la conversión de los protocolos que se utilizan en los diferentes buses de comunicación en el nodo de pasarela.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los grupos son por lo menos dos de entre: crítico alto, semicrítico y crítico bajo.
- 25 5. Red de área local (LAN) para comunicación bidireccional entre diferentes nodos incluidos en dicha red de área local y dispuestos en diferentes ubicaciones en un vehículo, siendo enviada información en forma de símbolos binarios en por lo menos dos buses de comunicación en serie que conectan dichos nodos, caracterizada porque dichos nodos en dicha red de área local están separados por lo menos en dos grupos en los que la comunicación entre los nodos que pertenecen a un grupo es más o menos crítica para la seguridad del vehículo automóvil cuando se conduce el vehículo con respecto a la comunicación entre los nodos en otro grupo, y porque dichos diferentes grupos de nodos están conectados a diferentes buses de comunicación (20, 40, 60), en los que un extremo de cada bus está conectado a un nodo de pasarela (12) y porque el nodo de pasarela está dispuesto para transferir información en el interior de un bus a unos nodos, los cuales están destinados a la recepción de información y los cuales están conectados a otro bus.
- 30 6. Red de área local según la reivindicación 5, en la que dicho nodo de pasarela (12) incluye una funcionalidad de cortafuegos, la cual física y lógicamente separa dichos diferentes buses de comunicación (20, 40, 60).
- 40 7. Red de área local según la reivindicación 5 ó 6, en la que la red incluye un sistema de alarma, la cual señala visual o acústicamente en el caso de un error en cualquier nodo o en cualquier bus de comunicación.
- 45 8. Red de área local según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en la que un bus de comunicación al cual están asignados unos nodos con comunicación más crítica está dispuesto de manera más segura en el vehículo comparado con un bus de comunicación al cual están asignados unos nodos con comunicación menos crítica.
9. Vehículo automóvil que incluye una red de área local LAN según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

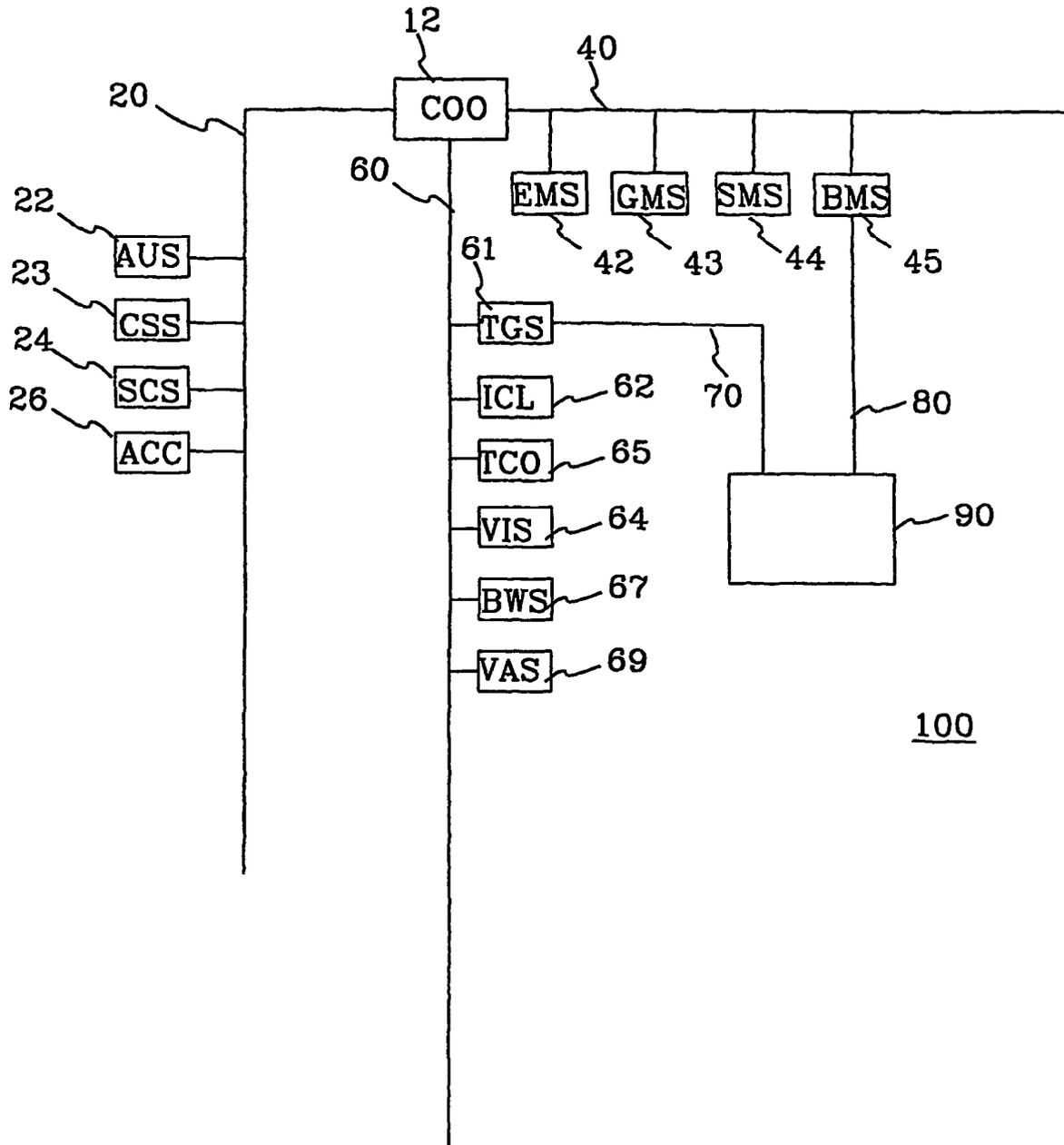


Fig. 1

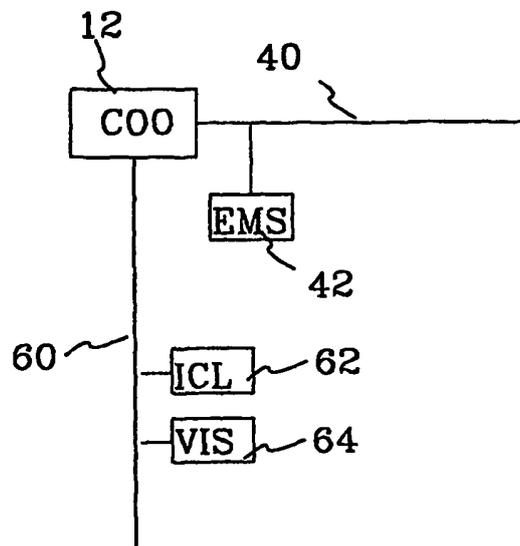


Fig. 2