

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 795**

51 Int. Cl.:  
**H05G 1/10**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06709113 .2**  
96 Fecha de presentación: **18.01.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1859659**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.11.2007**

54 Título: **Dispositivo de control de la duración de emisión de rayos X en un dispositivo de radiología dental**

30 Prioridad:  
**09.02.2005 FR 0501290**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.08.2012**

73 Titular/es:  
**SOPRO  
ZAC ATHELIA IV AVENUE DES GENEVRIERS  
13705 LA CIOTAT CEDEX, FR**

72 Inventor/es:  
**MAZUIR, Alain**

74 Agente/Representante:  
**Curell Aguilá, Mireia**

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).

ES 2 386 795 T3

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de control de la duración de emisión de rayos X en un dispositivo de radiología dental.

### 5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de adquisición de imagen radiológica dental, a un generador de rayos X y a un módulo de control de un sensor intrabucal que puede utilizarse en un sistema de este tipo.

10 De manera conocida, un sistema de adquisición de imagen radiológica dental se compone principalmente de un generador de rayos X y de un sensor intrabucal sensible a esos rayos X, asociado a un módulo de control, para adquirir la imagen radiológica.

15 De manera obligatoria, el generador de rayos X está equipado con un medio de control, generalmente un botón, que permite al operario iniciar la emisión de los rayos X de manera manual y voluntaria.

Estos generadores de rayos X también están equipados con un temporizador mediante el cual el operario puede ajustar una duración predeterminada de emisión de los rayos X, entendiéndose que puede detener voluntariamente la emisión mediante los medios de control anteriormente mencionados.

20 En un primer sistema conocido, el comienzo y el final de la adquisición por el sensor se controlan por el generador.

Otro sistema conocido, concretamente descrito en la patente US nº 5.331.166, propone integrar pastillas sensibles a los rayos X en el sensor intrabucal, estando estas pastillas adaptadas para transmitir una señal al módulo de control del sensor que controla el comienzo y la detención de la adquisición de imágenes digitales en función de la intensidad de esta señal.

30 También se conoce, concretamente por la divulgación de la patente US nº 5.694.448, un sistema de obtención de imágenes en el que se compara permanentemente el nivel de salida de un sensor CCD para detectar, cuando este nivel se vuelve superior a un nivel de ruido, la emisión de los rayos X por el generador. Cuando se detecta esta emisión, se realiza la adquisición de imágenes apropiadamente dicha.

35 Teniendo en cuenta que el sensor CCD se lee y se vacía permanentemente, de manera cíclica, para realizar la comparación con el nivel de ruido, puede producirse un caso muy desfavorable en el que no se adquiere ninguna imagen aunque haya comenzado la emisión de los rayos X por el generador.

40 En la práctica, del 10 al 20% de los rayos X difundidos por el generador pueden perderse, lo que evidentemente es perjudicial para el paciente. El documento US-B-6 404 854 describe un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1.

En resumen, ninguno de los sistemas conocidos anteriormente mencionados permite optimizar la cantidad de rayos X recibida por el paciente ya que el médico sólo puede ajustar el temporizador de manera intuitiva. En la práctica, prefiere utilizar una sobredosis de rayos X con el fin de asegurarse de obtener una imagen de buena calidad.

### 45 Objetivo y resumen de la invención

La presente invención tiene por tanto como objetivo principal mitigar dichos inconvenientes proponiendo un sistema de adquisición de imagen radiológica dental, que comprende:

50 - un generador de rayos X que comprende unos medios de disparo de la emisión de los rayos X, un temporizador que permite a un operario ajustar una duración predeterminada de emisión de los rayos X, y unos medios para detener automáticamente la emisión al final de la duración predeterminada; y

55 - un sensor intrabucal sensible a los rayos X, asociado a un módulo de control del sensor, y adaptado para adquirir la imagen durante dicha emisión. En este sistema:

- el módulo comprende unos medios para enviar, según por lo menos un criterio predeterminado, una orden de control al generador para prohibir, detener o modificar la potencia de la emisión de los rayos X antes del final de la duración predeterminada, de manera que se controla la cantidad de rayos X emitida por el generador; y

60 - el generador comprende unos medios de recepción de la orden de detención, estando los medios de detención del generador adaptados para prohibir, detener o modificar la potencia de emisión al recibir la orden.

65 Así, según la invención, los rayos X sólo se difunden por el generador durante la fase de integración de la imagen digital por el sensor intrabucal.

La invención también se refiere a un generador de rayos X y a un módulo de control de un sensor intrabucal que

pueden utilizarse en un sistema de este tipo.

Según la invención, el módulo presenta unos medios para interrumpir o prohibir la emisión de los rayos X según criterios predeterminados que se explicarán a continuación.

Evidentemente, cuando no se cumple ninguno de esos criterios, la emisión de los rayos X se interrumpe por el generador al final de la duración predeterminada ajustada por el operario. Se observará que un generador de este tipo está conforme a las reglamentaciones que únicamente imponen que la emisión de los rayos X se detenga automáticamente de una manera programada al comienzo por el operario.

A continuación, se explican un determinado número de condiciones, o criterios, utilizados por el módulo de control para interrumpir o prohibir, a distancia, la emisión de rayos X por el generador.

Evidentemente, estos criterios no son exclusivos entre sí.

En un primer modo de realización, el módulo envía la orden de control al detectar un funcionamiento erróneo del sensor intrabucal.

En un segundo modo de realización, el módulo presenta unos medios para detectar el tipo de sensor intrabucal al que está conectado y unos medios para determinar la duración de emisión de rayos X apropiada en función del tipo de este sensor. Entonces se envía la orden de control del generador al final de esta duración.

En un tercer modo de realización, el módulo de control determina una duración de emisión de los rayos X en función del tipo de resolución deseada para la imagen radiológica, y envía la orden de control al generador al final de esta duración.

En este modo de realización, el nivel de resolución puede obtenerse por el módulo de control a partir de un dispositivo distante, por ejemplo un ordenador. La resolución de la imagen también puede programarse a nivel del propio módulo.

En un cuarto modo de realización, el módulo comprende unos medios para medir la ganancia media de una secuencia de imágenes anteriormente adquiridas, y unos medios para determinar una cantidad de emisión de rayos X ajustada en función de esta ganancia media y de una ganancia deseada predeterminada. En este modo de realización, la orden de control se envía al generador para modificar la cantidad de rayos X emitida por el generador según esta cantidad ajustada.

#### Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción, en referencia a la figura 1 adjunta que ilustra un ejemplo de realización desprovisto de cualquier carácter limitativo.

Esta figura 1 representa, de manera esquemática, un sistema de adquisición 1 de imagen radiológica dental según la invención.

Este sistema 1 comprende un generador 10 de rayos X según la invención en un modo preferido de realización.

Este generador 10 de rayos X comprende una fuente 16 de rayos X y medios 14, por ejemplo un botón, para iniciar o detener manualmente la emisión de los rayos X por la fuente 16.

El generador 10 también comprende un temporizador 18 con el que el operario puede ajustar una duración predeterminada de emisión de los rayos X por la fuente 16.

El generador 10 también comprende unos medios, por ejemplo un microprocesador 12 en combinación con el temporizador 18, para detener automáticamente la emisión de los rayos X al final de la duración predeterminada.

El sistema de adquisición 1 también comprende un sensor 30 intrabucal sensible a los rayos X, por ejemplo de tipo CMOS o CCD.

Este sensor intrabucal 30 se controla por un módulo 20 de control conforme a la invención al cual está conectado por un cable 31.

Las imágenes adquiridas por el sensor 30 también se transportan en este cable 31 para un primer tratamiento a nivel del módulo 20.

En el ejemplo de realización descrito en este caso, el módulo 20 se controla por un microprocesador 21 adaptado concretamente para controlar el sensor 30 intrabucal, y para recibir datos de imágenes digitales procedentes de este

sensor intrabucal por un puerto 23 de entrada/salida.

Según la invención, el generador 10 y el módulo 20 de control comprenden respectivamente unos medios de comunicación 18, 22 por los que, concretamente, el módulo 20 puede enviar una orden de control al generador 10.

En una primera variante de realización, estos medios 18, 22 de comunicación son medios de comunicación por cables.

En una variante, estos medios comunicación pueden estar constituidos por medios de comunicación sin cables, por ejemplo según la norma BLUETOOTH.

Al recibir esta orden de control, el procesador 12 del generador 10 interrumpe la emisión, o modifica la cantidad de emisión, de los rayos X por la fuente 16.

Si esta orden se recibe cuando la fuente 16 está inactiva, el procesador 12 prohíbe cualquier emisión posterior de rayos X por esta fuente 16, a menos que se produzca una intervención voluntaria manual del operario.

En el modo preferido de realización descrito en este caso, el módulo 20 según la invención comprende medios 28 de comunicación con un sistema externo 40 constituido por ejemplo por un ordenador personal de tipo PC.

Este ordenador personal 40 puede utilizarse concretamente para visualizar las imágenes digitales adquiridas por el sensor intrabucal 30.

En el modo preferido de realización descrito en este caso, el operario también puede utilizar el sistema distante 40 para elegir un nivel de resolución (baja resolución BR, alta resolución HR) de las imágenes radiológicas adquiridas por el sensor 30, recibándose este nivel de resolución BR, HR por el módulo de control 20 por medio de su interfaz de comunicación 28.

En una variante no representada en este caso, esta resolución BR, HR puede programarse directamente a nivel del módulo 20.

En el modo preferido de realización descrito en este caso, el procesador 21 del módulo 20 de control está adaptado para detectar un funcionamiento erróneo del sensor intrabucal 30, por ejemplo leyendo un registro del puerto de entrada/salida 23 previsto para ello.

Al detectar este funcionamiento erróneo, el procesador 21 envía al generador 10, por medio de sus medios de comunicación 22, la orden de control para interrumpir la generación de rayos X.

En el modo preferido de realización descrito en este caso, el procesador 21 también está adaptado para determinar el tipo T1 o T2 del sensor intrabucal 30, por ejemplo leyendo un registro previsto para ello del puerto de entrada/salida 23.

En el modo preferido de realización descrito en este caso, el módulo de control 30 comprende una memoria 26 no volátil en la que se memoriza una tabla T que comprende tantas columnas como tipos T1, T2 conocidos de sensores 30 que pueden controlarse por el módulo 20, y tantas líneas como resoluciones BR, HR posibles para las imágenes de radiología adquiridas por ese sensor.

En este caso, la tabla T comprende dos líneas y dos columnas.

Esta tabla T memoriza cuatro valores para cada par (tipo T1, T2 de sensor/resolución HR, BR de imagen):

- una duración Di de emisión de los rayos X por el generador 10 para el par tipo/resolución correspondiente;
- una ganancia media G<sub>Mi</sub> medida para una secuencia de imagen anteriormente adquirida correspondiente a ese par tipo/resolución;
- una ganancia Gi deseada para las imágenes adquiridas para ese par tipo/resolución; y
- un paso Pi de ajuste de la duración Di cuando la ganancia media G<sub>Mi</sub> difiere de la ganancia Gi deseada.

En el modo preferido de realización descrito en este caso, para las primeras imágenes adquiridas por un sensor intrabucal de un tipo Ti, con una resolución BR, HR, el procesador 21 del módulo 20 de control lee en la tabla T la duración Di deseada de difusión de los rayos X.

El módulo 20 de control comprende medios para detectar el comienzo de la emisión de los rayos X por el generador 10.

Al no formar estos medios parte de la invención, no se describirán detalladamente en este documento. Pueden estar constituidos concretamente por todos los medios de la técnica anterior mencionados en el preámbulo de la presente memoria, a saber la recepción de una orden explícita procedente del generador 10, por ejemplo por medio del canal de comunicación 31, o por medios de detección de tipo pastilla sensible a los rayos X colocada en el sensor intrabucal 30.

En cualquier caso, el procesador 21 del módulo de control 20 está adaptado para iniciar un temporizador 24 para medir la duración de emisión de los rayos X a partir de la detección del comienzo de esta emisión.

Cuando esta duración medida es igual a la duración  $D_i$  memorizada en la tabla T, el procesador 21 envía la orden de control al generador 10 de rayos X, para controlar la detención de la emisión de los rayos X por el generador 10.

Tal como se describió anteriormente, para cada imagen adquirida, el procesador 21 actualiza la ganancia media  $G_{Mi}$  de una secuencia de imagen adquirida para un par de tipo de sensor  $T_i$  y resolución BR o HR.

Cuando se ha adquirido un número suficiente de imágenes, cuando la ganancia media  $G_{Mi}$  difiere de la ganancia  $G_i$  deseada para ese tipo de imagen, el procesador 21 ajusta la duración  $T_i$  con un paso  $P_i$ . Por ejemplo, si la ganancia de equilibrio  $G_i$  deseada es una ganancia de 6 dB, y si la ganancia media medida  $G_{Mi}$  para las últimas imágenes es una ganancia de 10 dB, entonces el procesador 21 aumenta la duración de emisión  $D_i$  en un paso  $P_i$ , por ejemplo de 5 milisegundos.

En una variante, el módulo 20 envía una orden de control al generador 20, para que éste modifique, para la próxima adquisición, la cantidad de rayos X emitida según esta cantidad ajustada. El experto en la materia comprenderá, en efecto, que modificar el paso  $P_i$  equivale a ajustar, a duración de emisión constante, la potencia de emisión de los rayos X por el generador.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de adquisición de imagen radiológica dental, que comprende:
  - 5 - un generador (10) de rayos X que comprende unos medios (14) de disparo de la emisión de rayos X, un temporizador (18) que permite a un operario ajustar una duración predeterminada de emisión de dichos rayos X, y unos medios (12) para detener automáticamente dicha emisión al final de dicha duración predeterminada; y
  - 10 - un sensor intrabucal (30) sensible a los rayos X, asociado a un módulo (20) de control de dicho sensor (30), y adaptado para adquirir la imagen durante dicha emisión;
  - comprendiendo dicho módulo (20) de control unos medios para comenzar dicha adquisición al detectar dicho disparo; estando dicho sistema caracterizado porque:
  - 15 - dicho módulo comprende unos medios (22) para enviar, según por lo menos un criterio predeterminado, una orden de control al generador (10) para prohibir, detener o modificar la potencia de la emisión de dichos rayos X antes del final de dicha duración predeterminada, de manera que se controla la cantidad de rayos X emitida por el generador; porque:
  - 20 - dicho generador (10) comprende unos medios (18) de recepción de dicha orden de control, estando los medios (12) de detención del generador (10) adaptados para prohibir, detener o modificar la potencia de dicha emisión al recibir dicha orden.
- 25 2. Sistema de adquisición según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho módulo comprende unos medios (21, 23) para detectar un funcionamiento erróneo de dicho sensor (30) intrabucal, y (22) para enviar dicha orden de control al detectar dicho funcionamiento erróneo.
- 30 3. Sistema de adquisición según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho módulo comprende unos medios (21, 23) para determinar el tipo (T1, T2) del sensor (30) intrabucal, unos medios para determinar una duración de emisión de rayos X en función de este tipo, unos medios para medir la duración de la emisión de rayos X, y para enviar (22) dicha orden de control al final de dicha duración para detener la emisión de los rayos X mediante el generador (10).
- 35 4. Sistema de adquisición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicho módulo (20) comprende unos medios (28) de obtención de un nivel de resolución (HR, BR) deseado para dicha imagen, unos medios (21) para determinar una duración de emisión de rayos X en función de dicho nivel, unos medios (24) para medir la duración de emisión de rayos X, y (22) para enviar dicha orden de control al final de dicha duración para detener la emisión de los rayos X mediante el generador (10).
- 40 5. Sistema de adquisición según la reivindicación 4, caracterizado porque dichos medios de obtención del nivel de resolución (HR, BR) son unos medios de programación de dicho módulo (20) o unos medios (28) de recepción de una información representativa de dicho nivel (HR, BR) procedente de un dispositivo distante (40).
- 45 6. Sistema de adquisición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque dicho módulo comprende unos medios para medir la ganancia media (GMi) de una secuencia de por lo menos una imagen anteriormente adquirida, unos medios para determinar una cantidad (Qi) de emisión de rayos X ajustada en función de dicha ganancia media (GMi) y de una ganancia deseada (Gi) predeterminada, y unos medios (22) para enviar dicha orden de control de manera que se modifique la cantidad de rayos X emitida por dicho generador de acuerdo con dicha cantidad ajustada.
- 50 7. Generador de rayos X que comprende unos medios (14) de disparo de la emisión de los rayos X, un temporizador (18) que permite a un operario ajustar una duración predeterminada de emisión de dichos rayos X, y unos medios (12) para detener dicha emisión al final de dicha duración predeterminada, estando dicho generador (10) caracterizado porque comprende unos medios (18) de recepción de una orden de control procedente de un
- 55 módulo (20) de control de un sensor (30) intrabucal sensible a dichos rayos, estando dichos medios de detención (12) adaptados para prohibir, detener o modificar dicha cantidad de emisión al recibir dicha orden.
8. Módulo de control de un sensor (30) intrabucal sensible a los rayos X, caracterizado porque comprende unos medios (22) para enviar, a un generador (10) de dichos rayos X, según por lo menos un criterio predeterminado, una
- 60 orden de control para prohibir, detener o modificar la emisión de dichos rayos X mediante el generador (10).
9. Módulo según la reivindicación 8, caracterizado porque comprende unos medios (21, 23) para detectar un funcionamiento erróneo de dicho sensor (30) intrabucal, y para enviar (22) dicha orden de control al detectar dicho funcionamiento erróneo.
- 65 10. Módulo según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque comprende unos medios (21, 23) para detectar el tipo (T1, T2) del sensor (30) intrabucal, unos medios para determinar una duración de emisión de rayos X en función de

este tipo (T1, T2), unos medios para medir la duración (Di) de emisión de rayos X, y (22) para enviar dicha orden de control al final de dicha duración para detener la emisión de los rayos X por el generador (10).

- 5 11. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque comprende unos medios (28) de obtención de un nivel de resolución (HR, BR) deseado para dicha imagen, unos medios (21, T) para determinar una duración (Di) de emisión de rayos X en función de dicho nivel (HR, BR), unos medios (24) para medir la duración de emisión de rayos X, y para enviar dicha orden de control al final de dicha duración para detener la emisión de los rayos X por el generador (10).
- 10 12. Módulo según la reivindicación 11, caracterizado porque dichos medios de obtención del nivel de resolución son unos medios de programación de dicho módulo o unos medios (28) de recepción de una información representativa de dicho nivel (HR, BR) procedente de un dispositivo distante (40).
- 15 13. Módulo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque comprende unos medios (21) para medir la ganancia media (GMi) de una secuencia de por lo menos una imagen anteriormente adquirida, unos medios para determinar una cantidad (Qi) de emisión de rayos X ajustada en función de dicha ganancia media (GMi) y de una ganancia deseada (Gi) predeterminada, y unos medios (22) para enviar dicha orden de control de manera que se modifica la cantidad de rayos X emitida por dicho generador de acuerdo con dicha cantidad ajustada.

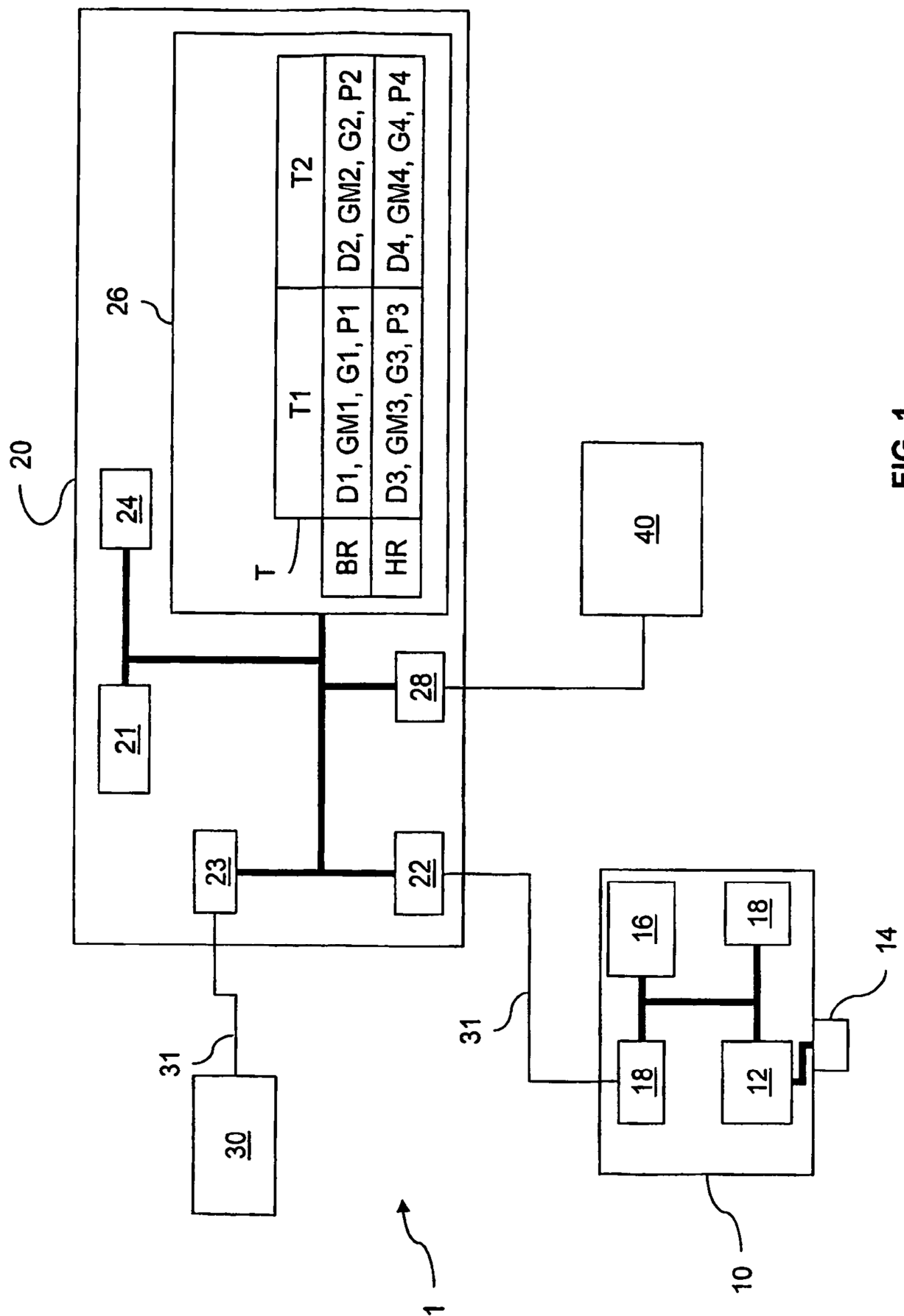


FIG. 1