

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 624**

51 Int. Cl.:
H04W 52/34 (2009.01)
H04B 3/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07113911 .7**
96 Fecha de presentación: **07.08.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2023501**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.02.2009**

54 Título: **Procedimiento de transmisión de datos**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.09.2012

73 Titular/es:
**ABB TECHNOLOGY AG
AFFOLTERNSTRASSE 44
8050 ZÜRICH, CH**

72 Inventor/es:
Gnus, Tomaz

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 387 624 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 transmisión de datos.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de la transmisión de datos. Se refiere a un procedimiento de transmisión de datos para la transmisión simultánea de datos útiles de varios servicios de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10

Estado de la técnica

Un sistema de transmisión de datos bidireccional comprende dos aparatos de transmisión A y B con respectivamente una fuente o un emisor (transmisor Tx) y un absorbedor o un receptor (receptor Rx) y generalmente está limitado en cuanto a tensión o potencia. Un sistema de este tipo respalda típicamente distintas prestaciones o servicios independientes y utilizados al mismo tiempo. Una transmisión de datos útiles de los servicios individuales entre los aparatos de transmisión se realiza a través de un canal de transmisión que está expuesto a influencias externas y cuya calidad de canal influye en el rendimiento o la calidad de los servicios individuales.

15

20

En los sistemas habituales actualmente se distribuye estadísticamente la máxima potencia disponible del emisor a los servicios individuales. Una excepción a esto la forma la transmisión de señal de protección priorizada, por ejemplo, la transmisión a distancia de señales de activación de protección en denominados "aparatos de activación a distancia" a través de líneas de abastecimiento de energía (Power Line Carrier Communication PLC): ya que las señales de protección llegan a usarse solamente en el caso de un error de los objetos supervisados por los sistemas de protección no se necesita potencia o, dependiendo del sistema, solamente una pequeña fracción de potencia para la transmisión de una señal de reposo y supervisión del canal para este servicio. En caso de error se desconectan otros servicios y se pone a disposición la potencia liberada para la transmisión de señal de protección.

25

30

La distribución estadística de potencia de la realización actual con frecuencia resulta ser una desventaja, debido a que una determinada fracción de potencia se pone a disposición a cada servicio independientemente de si el servicio individual utiliza ahora en cada momento toda la fracción de potencia o en determinadas condiciones también podría trabajar con más o menos potencia. Las influencias específicas de servicio, tales como, por ejemplo, un aumento o disminución de la velocidad de transmisión de datos e influencias externas tales como, por ejemplo, mejores o peores condiciones de canal, no tienen ninguna influencia sobre la distribución convencional de la potencia y conducen solamente, si es que lo hacen, a una distribución más conservativa de la potencia.

35

40

En la solicitud de patente EP 1367739 se propone un procedimiento para el control de la potencia de emisión de un sistema de telefonía móvil con sistema de transmisión multisoporte (multi carrier), en el que se distribuye una señal a transmitir en distintos subsoportes. Ya que cada soporte del sistema multisoporte tiene propiedades individuales de propagación o de canal, no todos los soportes se tratan igual con respecto a su control de potencia. Los soportes con propiedades de canal comparables se agrupan hasta grupos de soporte a los que está asignada respectivamente una señal de control de potencia de emisión.

45

En el documento EP 1394960 se describe un procedimiento para la transmisión de datos a través de una línea de abastecimiento de energía.

Representación de la invención

50

Es objetivo de la presente invención crear un sistema de transmisión de datos para la transmisión paralela y eficaz de datos útiles de diferentes servicios. Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento de transmisión de datos y un aparato de transmisión con las características de la reivindicación 1 u 8. Se obtienen otras formas de realización ventajosas a partir de las reivindicaciones dependientes.

55

El fondo de la invención es asignar con una modificación de una propiedad de un servicio o una calidad de un canal de transmisión a los diferentes servicios para la transmisión de datos útiles a través del canal de transmisión en algunas circunstancias más o menos potencia. Mediante esta adaptación dinámica de la distribución de potencia a los servicios teniendo en cuenta las propiedades actuales o parámetros característicos de los servicios se consigue un rendimiento óptimo también en condiciones cambiantes. En caso de que a este respecto una fracción de potencia para un servicio determinado no ofrezca el rendimiento deseado, esto puede tener como consecuencia una desconexión del servicio o un aumento de su fracción de potencia –y, por tanto, una desconexión de otro servicio.

60

65

De acuerdo con una primera forma de realización de la invención, las propiedades de los diferentes servicios comprenden determinados requisitos, clasificaciones o configuraciones, tales como una velocidad de transmisión de datos variable o una prioridad con respecto a otros servicios. Si un determinado servicio dispone de una velocidad de transmisión de datos variable, por ejemplo, se puede tener en cuenta una necesidad de potencia reducida al menos temporalmente del servicio durante la adaptación dinámica de la potencia. Se puede asegurar un respaldo

preferente de servicios importantes incluso con malas condiciones de canal o con disminución del rendimiento otorgando de una alta prioridad. Un servicio con alta prioridad entonces preferentemente se trata ("refuerza") y no, por ejemplo, se desconecta con un mal rendimiento.

5 En una segunda forma de realización de la invención se establece una calidad de señal influida por la calidad del canal de transmisión de un servicio para una ruta de transmisión en un aparato de transmisión y bajo la suposición de calidades simétricas de canal por el emisor del aparato de transmisión se evalúa para la ruta de transmisión opuesta. Como alternativa o adicionalmente, dicha calidad de señal también se puede enviar al emisor del aparato de transmisión de la estación contraria y evaluarse por el mismo.

10 De acuerdo con una forma de realización adicional de la invención no se asigna a un servicio que se usa solamente de forma selectiva de forma permanente potencia. Solamente cuando es necesario, por ejemplo, para la transferencia de una orden de protección en el caso de error, se asigna a este servicio temporalmente una fracción de potencia dominante.

15 En sistemas convencionales se lleva a cabo el aumento de escala de la potencia de recepción (Automatic Gain Control AGC) a través de un piloto interno para todos los servicios de forma común. Un aumento de escala de la potencia de recepción por servicio, incluyendo señales de piloto adicionales con asignación de ancho de banda correspondiente, permite una mayor flexibilidad durante la realización de la distribución dinámica de la potencia.

20 Todo el proceso de la distribución de la potencia además debe ser muy inerte y reaccionar lentamente para que, por un lado, el aumento de escala de la potencia de recepción tenga siempre suficiente tiempo volver a regularse y, por otro lado, no se presente ningún salto de potencia o interrupciones de servicio evitables. De forma correspondiente se fijan para las calidades de señal valores umbral de conexión y desconexión desplazados 2 - 3 dB y/o se predefine una constante de tiempo de retraso de 1 min.

Breve descripción de las figuras

30 A continuación se explica con más detalle la invención mediante ejemplos de realización en relación con los dibujos. Se muestra

En la Figura 1, la calidad de señal relativa y la asignación de potencia de distintos servicios,
 En la Figura 2, el proceder básico para la nueva distribución de la potencia,
 En la Figura 3, la nueva distribución de la potencia con características simétricas de canal y
 En la Figura 4, la nueva distribución de la potencia en el procedimiento de maestro-esclavo (master-slave).

Modos de realizar la invención

40 En la Figura 1 está representado cómo cuatro servicios distintos S1, S2, S3, S4 presentan un comportamiento diferente con una modificación de la calidad de canal (Channel Quality CQ). La última está aplicada en el eje horizontal y se corresponde para cada servicio con un valor normalizado de la relación de señal a ruido (Signal to Noise Ratio SNR) o la tasa de error de bits (Bit Error Rate BIR). La utilidad o la eficacia de los servicios individuales se ve perjudicada *de forma diferente* por la calidad de canal. Cuantas más alteraciones haya en el canal, peor funcionan los servicios individuales, reaccionando dependiendo del tipo de los servicios los mismos más o menos de forma resistente a las influencias externas. En el gráfico superior de la Figura 1 están dibujadas individualmente las curvas de calidad de señal relativas (Signal Quality, Efficiency E) de los cuatro servicios. Estas dependen del tipo de servicio así como del procedimiento de modulación seleccionado y/u otros parámetros de transmisión.

50 Cada servicio *i* tiene un límite propio de la eficacia admisible o de la calidad de señal $E_{min,i}$ por debajo del cual el servicio ya no admite ninguna utilización razonable. Al quedar por debajo de $E_{min,i}$ se desconecta el servicio o se puede "reforzar" en caso de que se le haya asignado una alta prioridad. El gráfico inferior de la Figura 1 indica ilustrativamente cómo con una modificación de la calidad del canal se conectan o desconectan los servicios individuales y por ello se distribuye nuevamente la potencia de emisión total (Power P).

55 Si, por ejemplo, la calidad de canal, tal como se indica por la flecha horizontal en el gráfico inferior de la Figura 1, disminuye, la calidad de señal E_4 de S4 queda por debajo del valor mínimo $E_{min,4}$. El servicio afectado u otra prestación *n* con baja prioridad se desconecta y la potencia disponible $P_{máx}$ en el caso más sencillo se distribuye nuevamente del siguiente modo de forma adaptativa, basándose en la anterior distribución de potencia ($\alpha_1 \dots \alpha_n$).

$$P_{\text{máx}} = P_{S1} + P_{S2} + \dots + P_{S(n-1)}$$

$$P_{Si} = \frac{1}{1 - \alpha_n} \alpha_i P_{\text{máx}}$$

en la que $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ y $\alpha_i > 0$.

5 Como alternativa a esto, todas las posibles distribuciones de potencia dependientes de la configuración se pueden escribir por el usuario o el operario del sistema en una tabla. Entonces, esta tabla indica qué fracción de potencia se tiene que usar en qué escenarios, es decir, en qué condiciones de canal y con qué requisitos de prioridad o de potencia de los servicios.

10 De forma generalizada se puede representar el proceder para la nueva distribución de la potencia de acuerdo con el diagrama en la Figura 2. A este respecto, las magnitudes indicadas a continuación \underline{E} , \underline{I} , \underline{C} , \underline{D} , \underline{P} son vectores con respectivamente un elemento o una entrada para cada uno de los n servicios independientes:

- Establecimiento de la *calidad de señal* \underline{E} (E_{S1} , E_{S2} , ..., E_{Sn}) de los servicios individuales, por ejemplo, SNR, BER o separación euclídica y comparación con el límite de eficacia ($E_{\text{min},i}$). Esto se puede llevar a cabo a través de un servicio de sistema (piloto) común o a través del servicio individual (después de la desconexión de un servicio, el piloto sirve como fuente de información para la reconexión de este servicio).
- 15 - Consolidación de todas las informaciones \underline{I} (I_{S1} , I_{S2} , ..., I_{Sn}) que se refieren a una modificación de la calidad de señal \underline{E} y debidas a una modificación de la calidad de canal CQ.
- Establecimiento de las propiedades de servicio \underline{C} (C_{S1} , C_{S2} , ..., C_{Sn}) o su modificación que comprende, por ejemplo, un requisito actual de potencia, un límite de eficacia o una prioridad.
- 20 - Proceso de determinación \underline{D} y redistribución de la potencia \underline{P} .

Mientras que las propiedades de servicio \underline{C} se han de establecer y adaptar individualmente para o por cada usuario, la información \underline{I} para la modificación de la calidad de señal se puede establecer solamente en uno o en ambos aparatos de transmisión: los dos aparatos de transmisión o estaciones pueden tener en la dirección de emisión y recepción distribuciones de potencia iguales o posiblemente diferentes. Ya que la calidad de la señal se puede establecer básicamente solo en el lado de recepción, es razonable una señalización entre las estaciones antes o después de la redistribución de la potencia en la mayoría de los casos representados a continuación.

30 De acuerdo con la Figura 3 se realiza la distribución de la potencia en los subsistemas o aparatos de transmisión A, B independientemente, es decir, no está previsto ningún cambio de distribución de potencia sincrónico. No se tiene que transmitir ninguna información a través del canal cuando se suponen características simétricas de canal (la banda de emisión de una estación se comporta igual que su banda de recepción). Por ello solamente el establecimiento de la calidad de señal E_A , E_B realizada a través del receptor RX_A , RX_B propio o información con respecto a su modificación I_A , I_B (línea discontinua) junto con las propiedades C_A , C_B posiblemente no idénticas por estación contribuye al proceso de determinación D_A , D_B . Los servicios a transmitir se generan de forma separada de acuerdo con la determinación D_A , D_B más actual de forma ponderada correspondientemente a su fracción de potencia y se mezcla en los puntos indicados con Σ de los emisores. Este principio se puede denominar también principio de "bucle abierto".

40 De acuerdo con la Figura 4 se realiza la distribución de la potencia de forma dependiente en el procedimiento de maestro-esclavo, funcionando la estación A como maestro y estableciendo en solitario la calidad de señal para los servicios. Su información de modificación I_A se transmite a través del canal al esclavo, es decir, la estación B (línea de rayas y puntos). Se suponen características de canal iguales para ambas direcciones de transmisión A -> B y B -> A. Este principio se puede denominar también principio de "bucle cerrado".

45 Este procedimiento se puede aplicar también en sentido opuesto. Entonces se establece la calidad de señal por ambas estaciones y se transmite a la estación de emisor. La determinación D_A , D_B se toma por ruta de transmisión A -> B y B -> A independientemente de la ruta de transmisión opuesta basándose en la información transmitida I_B , I_A . No se supone ninguna característica de canal. En una combinación entre "bucle cerrado" y "bucle abierto" se establece la calidad de señal por ambas estaciones y se transmite a la estación de emisor. La determinación D_A , D_B

se ve influida respectivamente por ambas rutas de transmisión ($RxB \rightarrow TxA$ Y $RxA \rightarrow TxB$). Con este principio combinado se consigue la máxima seguridad y sincronización posible y es sobre todo razonable en servicios bidireccionales con una dependencia mutua entre ambas direcciones de transmisión.

- 5 Los diferentes servicios $S1 - Sn$ son, por ejemplo, habla (speech), Datos1 (D1), Datos2 (D2), activación a distancia (teleprotection TPE) y un canal de piloto (P). El último comprende preferentemente un canal operativo incorporado (Embedded Operation Channel (EOC)) con el fin de la transmisión o señalización de la información I . El piloto sirve además para el aumento de escala de la potencia de recepción (Automatic Gain Control AGC), lo que se tiene que tener en cuenta durante la nueva distribución de la potencia, ya que el nivel de un único canal de piloto a través de
- 10 AGC repercute sobre todos los servicios.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de transmisión de datos para la transmisión simultánea de datos útiles de varios servicios (S1...Sn) con diferentes propiedades (C) desde un emisor (A) con potencia de emisión limitada a través de una línea de abastecimiento de energía, PLC, como canal de transmisión hasta un receptor (B), **caracterizado por que** los servicios (S1...Sn) comprenden dos o más servicios para la transmisión de datos, habla, señal de reposo, señal de piloto y señales de activación y por que con una modificación de una propiedad (C_i) y/o una modificación de una calidad de señal (E_i) de un servicio, una distribución de la potencia de emisión del emisor (A) a los servicios (S1...Sn) se adapta teniendo en cuenta sus propiedades actuales (C).
- 10 2. Procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la distribución de la potencia de emisión tiene en cuenta propiedades actuales (C) que comprenden un requisito necesario de potencia o una prioridad de un servicio (S1...Sn).
- 15 3. Procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se establece la modificación de una calidad de señal (E_i) de un servicio en un aparato de transmisión que comprende el emisor (A).
- 20 4. Procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la modificación de una calidad de señal (E_i) de un servicio se establece en un aparato de transmisión que comprende el receptor (B) y se transmite a través del canal de transmisión a un aparato de transmisión que comprende el emisor (A).
- 25 5. Procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la distribución de la potencia de emisión en caso necesario asigna a un servicio para la transmisión de una señal de protección temporalmente toda la potencia.
- 30 6. Procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** a los servicios (S1...Sn) están asignadas diferentes señales de piloto para el aumento de escala de la potencia de recepción (AGC).
- 35 7. Procedimiento de transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la distribución de la potencia de emisión se realiza de acuerdo con una tabla predefinida.
- 40 8. Aparato de transmisión con un emisor (A) con potencia de emisión limitada para la transmisión simultánea de datos útiles de varios servicios (S1...Sn) con diferentes propiedades (C) a través de una línea de abastecimiento de energía, PLC, como canal de transmisión a un receptor (B), **caracterizado por que** los servicios (S1...Sn) comprenden dos o más servicios para la transmisión de datos, habla, señal de reposo, señal de piloto y señales de activación y por que el aparato de transmisión dispone de una asignación dinámica de la potencia, que con una modificación de una propiedad (C_i) y/o una modificación de una calidad de señal (E_i) de uno de los varios servicios (S1...Sn) a transmitir simultáneamente a través del canal de transmisión al receptor (B) adapta una distribución de la potencia de emisión del emisor (A) a los servicios (S1...Sn) teniendo en cuenta sus propiedades actuales (C).
- 45 9. Aparato de transmisión de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** la asignación dinámica de la potencia tiene en cuenta propiedades actuales (C) que comprenden un requisito necesario de potencia o una prioridad de un servicio (S1...Sn).

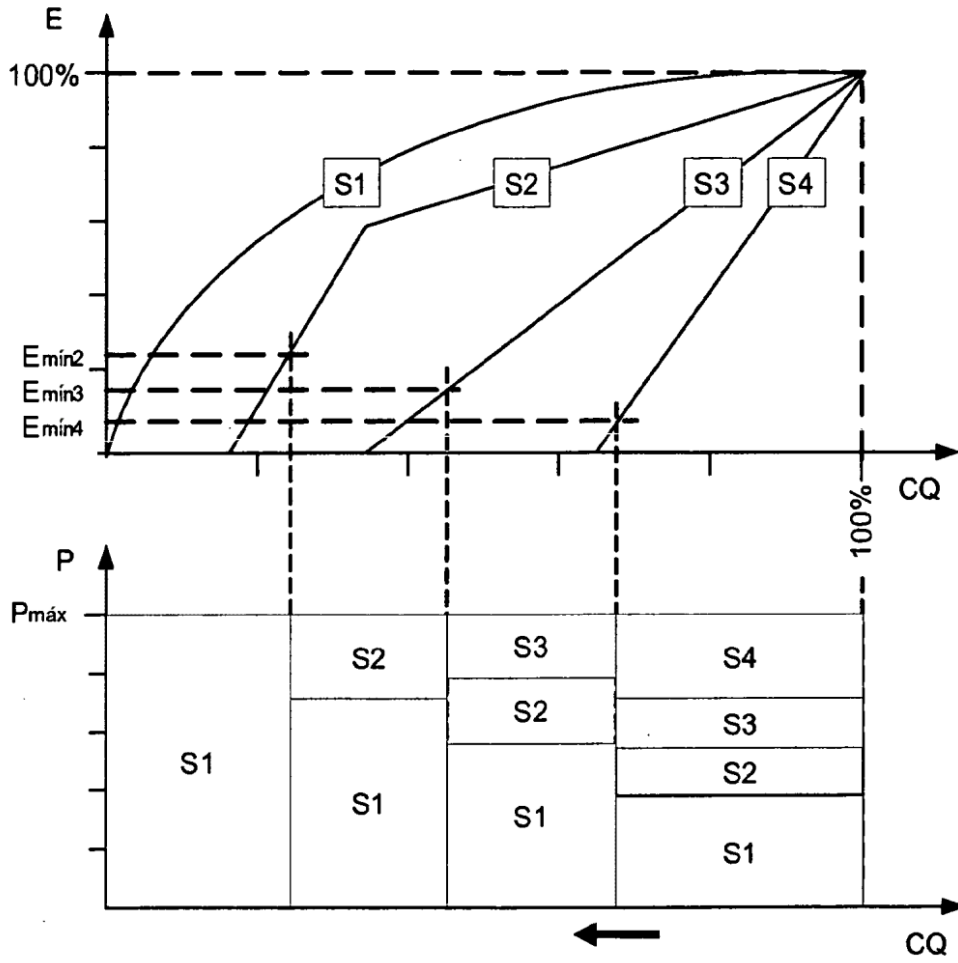


Fig. 1

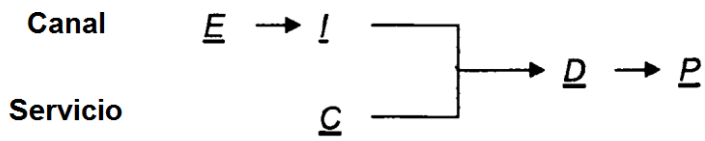


Fig. 2

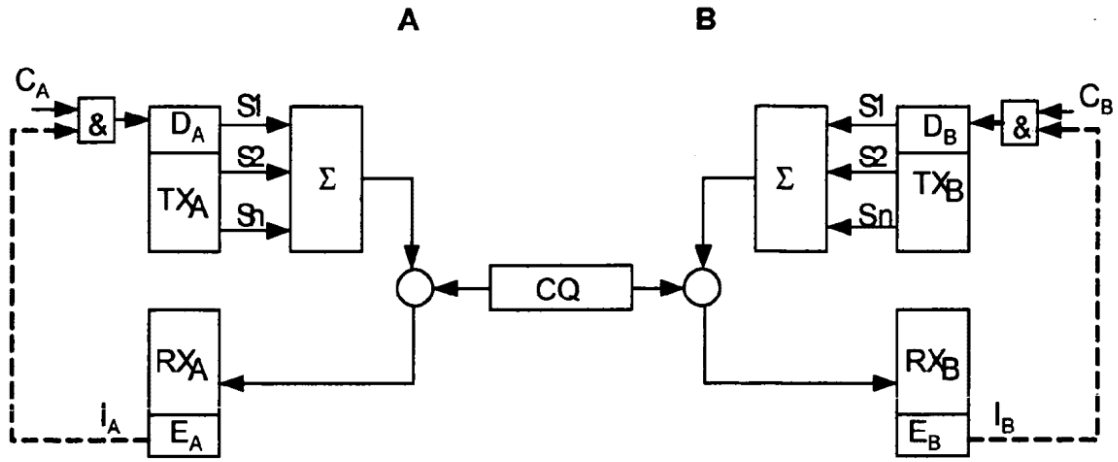


Fig. 3

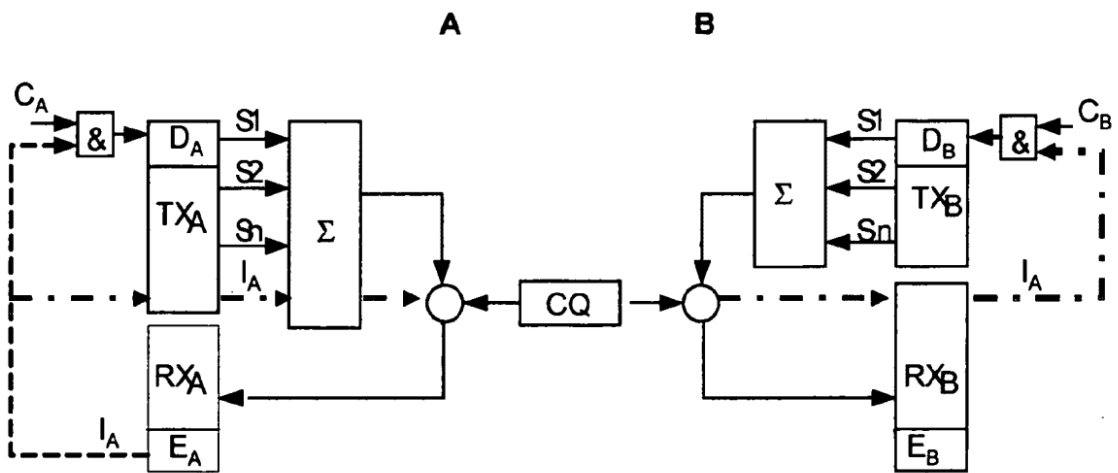


Fig. 4