

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 040**

51 Int. Cl.:

G05B 19/05 (2006.01)

G06F 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2018** **E 18151845 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020** **EP 3401745**

54 Título: **Controlador lógico programable**

30 Prioridad:

11.05.2017 KR 20170058668

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

10.02.2021

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 14119, KR**

72 Inventor/es:

RYU, HWA-SOO

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 805 040 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

Controlador lógico programable

5 Antecedentes

1. Campo Técnico

10 La presente descripción se refiere a un controlador lógico programable (PLC) capaz de minimizar una configuración de un cable de transmisión de datos entre un módulo de control y una pluralidad de módulos de comunicación al permitir que una pluralidad de módulos de comunicación comprueben las señales de interrupción entre ellos y luego transmitan datos sin colisión a través de un cable de transmisión de datos que se comparte por la pluralidad de módulos de comunicación.

15 2. Descripción de la Técnica Relacionada

20 Un controlador lógico programable (PLC) se usa principalmente para realizar funciones tales como una operación lógica, secuenciación, temporización, conteo, y una operación aritmética a través de módulos digitales o analógicos de entrada/salida (E/S). Tal PLC es un dispositivo que se configura para controlar varias máquinas o procesadores mediante el uso de una memoria programable, y se usa ampliamente en diversas industrias para la automatización de fábricas y similares.

25 El PLC procesa secuencialmente las señales de entrada desde el exterior a través de un programa preestablecido, y controla un dispositivo externo que se conecta al PLC mediante el uso del resultado procesado.

30 Para este fin, el PLC se configura para incluir un módulo de control, un módulo de comunicación, un módulo de E/S, una línea de comunicación, y similares, y el PLC ejecuta secuencialmente programas preestablecidos mediante el uso de un microprocesador o una microunidad de control del módulo de control para controlar el dispositivo externo conectado mediante el uso del resultado procesado.

35 Específicamente, el módulo de control ejecuta secuencialmente programas preprogramados en un sistema operativo preestablecido mediante el uso de una unidad de procesamiento central (CPU) que incluye un microprocesador o un microcontrolador (MCU). Además, el módulo de control suministra señales de control a dispositivos externos a través de al menos un módulo de comunicación, y recibe para almacenar datos de resultados de operaciones desde los dispositivos externos.

40 El documento US2003/0005196A1 describe un controlador lógico programable (PLC) que tiene una unidad de procesamiento central (CPU), al menos un módulo de entrada/salida (E/S), y una interfaz de comunicaciones entre la CPU y el módulo de E/S.

45 Sin embargo, en un PLC convencional, las líneas de comunicación (por ejemplo, cables de transmisión de datos) se conectan una a una entre un módulo de control y una pluralidad de módulos de comunicación, de manera que existe un problema en que una configuración de conexión de línea entre el módulo de control y la pluralidad de comunicación es complicada. Específicamente, para conectar las líneas de comunicación entre sí entre el módulo de control y la pluralidad de módulos de comunicación, hay problemas en que una pluralidad de puertos de comunicación deben configurarse en el módulo de control, y las líneas de comunicación deben configurarse de manera separada en esta.

50 En consecuencia, se ha propuesto convencionalmente una configuración en la que el módulo de control y la pluralidad de módulos de comunicación pueden compartir una línea de comunicación para transmitir datos mediante el uso de una única línea de comunicación. Sin embargo, cuando se comparte la línea de comunicación, ya que la pluralidad de módulos de comunicación deben transmitir datos alternativamente de acuerdo con un período de transmisión predeterminado y un orden de transmisión predeterminado, existe un problema en que la transmisión de datos se demora hasta que llega un siguiente ciclo de transmisión. Además, dado que la transmisión de datos debe detenerse, y debe iniciarse una próxima transmisión de acuerdo con el orden de transmisión predeterminado incluso cuando los datos se transmiten actualmente, se produce además un problema en ese error de transmisión de datos.

60 Se propone un método en el cual, cuando un módulo de comunicación está transmitiendo datos a un módulo de control, otro módulo de comunicación comprueba el módulo de comunicación que está transmitiendo los datos por un período de transmisión predeterminado, y transmite los datos cuando un módulo de comunicación termina la transmisión de los datos al módulo de control. Sin embargo, este método provoca un problema en que un módulo de comunicación que transmite muchos datos o transmite datos por un largo tiempo para ocupar casi una línea de comunicación y por lo tanto un módulo de comunicación con una pequeña cantidad de transmisión de datos no puede transmitir datos al comprobar solo un período de transmisión predeterminado de manera que se produce un error en una operación de equipos.

65

Resumen

5 Por lo tanto, es un objetivo de la presente descripción proporcionar un controlador lógico programable (PLC) capaz de minimizar una configuración de un cable de transmisión de datos entre un módulo de control y una pluralidad de módulos de comunicación al permitir que una pluralidad de módulos de comunicación comprueben las señales de interrupción entre ellos y luego transmitan datos sin colisión a través de un cable de transmisión de datos que se comparte por la pluralidad de módulos de comunicación.

10 Además, es otro objetivo de la presente descripción proporcionar un PLC en el que cada uno de la pluralidad de módulos de comunicación monitorea una señal de interrupción entre ellos y transmite datos solamente cuando los datos pueden transferirse, y, cuando un módulo de comunicación transmite datos, el módulo de comunicación uno es capaz de deshabilitar la transmisión de datos de otro módulo de comunicación al aplicar una señal de interrupción a otro módulo de comunicación.

15 La presente invención se define por las características de la reivindicación independiente. Las modalidades beneficiosas preferentes de las mismas se definen por las características secundarias de las reivindicaciones dependientes.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, una configuración del cable de transmisión de datos entre un módulo de control y la pluralidad de módulos de comunicación puede minimizarse para simplificar una estructura de interfaz entre ellas y reducir los costos de fabricación del PLC.

25 Además, puede evitarse la colisión de los datos, y la ocurrencia de un error puede minimizarse para mejorar la fiabilidad del PLC.

Breve descripción de los dibujos

30 La Figura 1 es una configuración de un diagrama de bloques que ilustra en detalle un controlador lógico programable (PLC) de acuerdo con una modalidad de la presente descripción.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de configuración que ilustra la estructuras detalladas de un módulo de control y los primer y segundo módulos de comunicación que se muestran en la Figura 1.

La Figura 3 es un diagrama de forma de onda de entrada/salida (I/O) para describir secuencialmente las operaciones de transmisión de datos de los primer y segundo módulos de comunicación que se muestran en la Figura 2.

35 La Figura 4 es un diagrama de flujo para describir un método para dirigir el PLC que se muestra en las Figuras 1 y 2.

Descripción detallada

40 Para comprender completamente una configuración y un efecto de la presente descripción, se describirán modalidades preferentes de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente descripción no se limita a las modalidades descritas a continuación, sino que puede implementarse de diversas formas y pueden realizarse diversas modificaciones. Sin embargo, la descripción de la presente modalidad pretende proporcionar una descripción completa de la presente descripción y describir completamente el alcance de la presente descripción a una persona ordinaria experta en la técnica a la que pertenece la presente descripción. En los dibujos adjuntos, los componentes se agrandan en tamaño por conveniencia de la descripción, y una escala de cada uno de los componentes puede exagerarse o reducirse.

50 Cuando un componente se describe como "sobre" o "en contacto" con otro componente, el componente puede estar en contacto directo o conectado al otro componente, y debe interpretarse que otro componente puede estar presente entre el componente y el otro componente. Por otro lado, cuando un componente se describe como "directamente sobre" o "en contacto directo" con otro elemento, puede entenderse que ningún otro componente está presente entre el componente y el otro componente. Otras expresiones que describen la relación entre componentes, por ejemplo, "entre" y "directamente entre" pueden interpretarse de manera similar como se describió anteriormente.

55 Los términos "primero," "segundo," y similares pueden usarse para describir varios componentes, pero los componentes no deben limitarse por estos términos. Estos términos pueden usarse solo con el propósito de distinguir un componente de otro componente. Por ejemplo, sin desviarse del alcance de la presente descripción, un primer componente puede referirse como un segundo componente, y de manera similar, el segundo componente puede referirse al primer componente.

60 La forma singular incluye la forma en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. En esta descripción, los términos "que comprende", "que tiene," o similares se usan para especificar que un característica, un número, una etapa, una operación, un componente, un elemento, o una combinación de estos descritos en la presente descripción, existen y no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, números, etapas, operaciones, componentes, elementos, o sus combinaciones.

65 En lo sucesivo, las modalidades preferentes de la presente descripción se describirán en detalle con referencia a los

dibujos adjuntos.

La Figura 1 es una configuración de un diagrama de bloques que ilustra en detalle un controlador lógico programable (PLC) de acuerdo con una modalidad de la presente descripción.

Un PLC que se muestra en la Figura 1 incluye un módulo de control 100 que se configura para realizar una operación de control de acuerdo con un programa preestablecido, un primer módulo de comunicación 200 que se configura para transmitir un comando de control desde el módulo de control 100 a al menos uno de los primeros dispositivos externos 201 y 202, y un segundo módulo de comunicación 300 que se configura para transmitir el comando de control desde el módulo de control 100 a al menos uno de los segundos dispositivos externos 301 y 302.

El módulo de control 100 se proporciona con un único puerto de recepción de datos, y recibe alternativamente datos externos de los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300 a través de un cable de transmisión de datos que se conecta al único puerto de recepción de datos.

El módulo de control 100 incluye una unidad de procesamiento central (CPU) que se proporciona con al menos uno de un microprocesador, un microcontrolador (MCU), una microcomputadora, y similares. En consecuencia, el módulo de control 100 controla el accionamiento de al menos uno de los primeros y segundos accionadores externos 201, 202, 301, y 302 de acuerdo con el resultado de la ejecución del programa (por ejemplo, un proceso de operación de programa) con base en un sistema operativo en tiempo real de la CPU.

Específicamente, el módulo de control 100 procesa datos internos que se requieren para una operación de control del PLC a través de un proceso de operación de programa que se preestablece y se almacena con antelación. De acuerdo con el resultado procesado de los datos internos, el módulo de control 100 suministra una señal de control y un comando de control al primer o segundo módulo de comunicación 200 o 300. Consecuentemente, la señal de control o el comando de control se transmiten a los primeros o segundos accionadores externos 201 y 202, o 301 y 302 a través del primer o segundo módulo de comunicación 200 o 300.

El primer módulo de comunicación 200 transmite datos externos desde los primeros dispositivos externos 201 y 202 al módulo de control 100 a través del cable de transmisión de datos compartido con el segundo módulo de comunicación 300. En este punto, el primer módulo de comunicación 200 comprueba una señal de interrupción mutuamente con el segundo módulo de comunicación 300, y transmite alternativamente los datos externos al módulo de control 100 de acuerdo con la señal de interrupción. Aquí, la señal de interrupción es una señal que indica que los datos se transmiten al ocupar el cable de transmisión de datos que se comparte por los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300.

Consecuentemente, cuando la señal de interrupción se introduce desde el segundo módulo de comunicación 300, el primer módulo de comunicación 200 determina que el segundo módulo de comunicación 300 ocupa el cable de transmisión de datos para transmitir datos a esperar sin transmitir de los datos externos al módulo de control 100. Después, cuando la señal de interrupción no se introduce del segundo módulo de comunicación 300 mientras que el primer módulo de comunicación 200 monitorea la entrada de la señal de interrupción del segundo módulo de comunicación 300, el primer módulo de comunicación 200 genera y transmite una señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300. Consecuentemente, mientras se genera y transmite la señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300, el primer módulo de comunicación 200 puede transmitir los datos externos desde los primeros dispositivos externos 201 y 202 al módulo de control 100.

Por otra parte, el segundo módulo de comunicación 300 puede transmitir además datos externos de los segundos dispositivos externos 301 y 302 al módulo de control 100 a través del cable de transmisión de datos compartido con el primer módulo de comunicación 200. En este punto, el segundo módulo de comunicación 300 comprueba la señal de interrupción mutuamente con el primer módulo de comunicación 200, y transmite alternativamente los datos externos al módulo de control 100 de acuerdo con la señal de interrupción.

Específicamente, cuando la señal de interrupción se introduce desde el primer módulo de comunicación 200, el segundo módulo de comunicación 300 espera sin transmitir los datos externos al módulo de control 100, y monitorea la entrada de la señal de interrupción del primer módulo de comunicación 200. Después de eso, cuando la señal de interrupción no se introduce del primer módulo de comunicación 200, el segundo módulo de comunicación 300 genera y transmite una señal de interrupción al primer módulo de comunicación 200. Consecuentemente, mientras se genera y transmite la señal de interrupción al primer módulo de comunicación 200, el segundo módulo de comunicación 300 puede transmitir los datos externos desde los segundos dispositivos externos 301 y 302 al módulo de control 100.

Al menos uno de los primeros dispositivos externos 201 y 202 puede incluir un dispositivo de accionamiento 201 tal como un motor, una turbina, un generador, o similares, y puede configurarse para incluir además un dispositivo de entrada 202 tal como un interruptor, un monitor, un teclado, o similares.

Al menos uno de los segundos dispositivos externos 301 y 302 puede incluir un dispositivo de conversión 301 tal como un convertidor de corriente alterna (CA)/corriente continua (CC), un conversor CC/CC, un conversor CC/CA, un

amplificador, o similares, y puede configurarse para incluir además un dispositivo de visualización 302 tal como una almohadilla de visualización de imágenes, un monitor, un terminal de comunicación móvil, un ordenador, o similares.

5 La Figura 2 es un diagrama de bloques de configuración que ilustra la estructuras detalladas del módulo de control 100 y los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300 que se muestran en la Figura 1.

10 Con referencia a la Figura 2, el módulo de control 100 incluye un único puerto de recepción de datos (Rx) 110 que se conecta eléctricamente al cable de transmisión de datos 130 y se configura para recibir datos externos de los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300; y una CPU 120 que se configura para almacenar la entrada de datos externos a través del único puerto de recepción de datos (Rx) 110, ejecutar programas preestablecidos mediante el uso de los datos externos, y proporcionar un comando de control a los primer o segundo módulos de comunicación 200 o 300, y por ello controlar los primeros o segundos dispositivos externos 201 y 202, o 301 y 302.

15 En consecuencia, la CPU 120 recibe los datos externos de los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300, y procesa los datos internos que se requieren para una operación de control del PLC a través de un proceso de operación de programa que se preestablece y almacena con antelación. Además, de acuerdo con el resultado procesado de los datos internos, la CPU 120 genera una señal de control o un comando de control y transmite la señal de control o el comando de control a los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300 a través de un puerto de transmisión de datos separado (no se muestra).

20 Los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300 proporcionan los primeros y segundos accionadores externos 201, 202, 301, y 302 con la señal de control o el comando de control desde el módulo de control 100, respectivamente.

25 Con este fin, el primer módulo de comunicación 200 incluye un primer puerto de comunicación de datos 210, un primer puerto de interrupción 230, y un primer MCU 220.

30 El primer puerto de comunicación de datos 210 se conecta eléctricamente al cable de transmisión de datos 130 y transmite los datos externos a través del cable de transmisión de datos 130.

35 El primer puerto de interrupción 230 recibe una señal de interrupción del segundo módulo de comunicación 300, o genera una señal de interrupción y suministra la señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300. La señal de interrupción es una señal que indica que los datos se transmiten al ocupar el cable de transmisión de datos 130 que se comparte por los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300. En consecuencia, cuando la señal de interrupción no se introduce desde el segundo módulo de comunicación 300, el primer puerto de interrupción 230 genera una señal de interrupción y transmite la señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300 bajo el control del primer MCU 220. Consecuentemente, mientras se genera y transmite la señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300, el primer módulo de comunicación 200 puede transmitir los datos externos desde los primeros dispositivos externos 201 y 202 al módulo de control 100.

40 El primer MCU 220 monitorea la entrada de la señal de interrupción del segundo módulo de comunicación 300 a través del primer puerto de interrupción 230, o genera una señal de interrupción para suministrar la señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300. Además, el primer MCU 220 controla los datos externos que se transmiten al cable de transmisión de datos 130 a través del primer puerto de comunicación de datos 210.

45 Cuando la señal de interrupción que se genera por el segundo módulo de comunicación 300 se introduce al primer puerto de interrupción 230, el primer MCU 220 espera sin transmitir los datos externos al primer puerto de comunicación de datos 210, y monitorea continuamente la entrada de la señal de interrupción del segundo módulo de comunicación 300.

50 Luego, cuando la señal de interrupción del segundo módulo de comunicación 300 no se introduce al primer puerto de interrupción 230, el primer MCU 220 genera una señal de interrupción para transmitir la señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300 a través del primer puerto de interrupción 230. Por lo tanto, mientras se genera y transmite la señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300, el primer MCU 220 puede proporcionar los datos externos de los primeros dispositivos externos 201 y 202 al primer puerto de comunicación de datos 210, lo que permite de esta manera que los datos externos se transmitan al módulo de control 100.

55 El segundo módulo de comunicación 300 incluye un segundo puerto de comunicación de datos 310, un segundo puerto de interrupción 330, y un segundo MCU 320.

60 El segundo puerto de comunicación de datos 310 se conecta eléctricamente al cable de transmisión de datos 130, y transmite los datos externos a transmitirse a través del cable de transmisión de datos 130.

65 El segundo puerto de interrupción 330 recibe una señal de interrupción del primer módulo de comunicación 200, o genera una señal de interrupción para suministrar la señal de interrupción al primer módulo de comunicación 200. Cuando la señal de interrupción no se introduce desde el primer puerto de interrupción 230, el segundo puerto de

interrupción 330 genera una señal de interrupción para suministrar la señal de interrupción al primer puerto de interrupción 230 bajo el control del segundo MCU 320. Como se describió anteriormente, mientras se genera y transmite la señal de interrupción al primer puerto de interrupción 230, el segundo MCU 320 puede transmitir los datos externos al módulo de control 100.

5 El segundo MCU 320 monitorea la entrada de la señal de interrupción del primer módulo de comunicación 200 a través del segundo puerto de interrupción 330 o genera una señal de interrupción para suministrar la señal de interrupción al primer módulo de comunicación 200, y controla los datos externos que se transmiten al cable de transmisión de datos 130 a través del segundo puerto de comunicación de datos 310.

10 Cuando la señal de interrupción que se genera por el primer módulo de comunicación 200 se introduce al segundo puerto de interrupción 330, el segundo MCU 320 espera sin transmitir los datos externos al segundo puerto de comunicación de datos 310, y monitorea la entrada de la señal de interrupción del primer módulo de comunicación 200.

15 Luego, cuando la señal de interrupción del primer módulo de comunicación 200 no se introduce al segundo puerto de interrupción 330, el segundo MCU 320 genera una señal de interrupción para transmitir la señal de interrupción al primer módulo de comunicación 200 a través del segundo puerto de interrupción 330. Por lo tanto, mientras se genera y transmite la señal de interrupción al primer módulo de comunicación 200, el segundo MCU 320 puede proporcionar los datos externos de los segundos dispositivos externos 301 y 302 al segundo puerto de comunicación de datos 310, lo que permite de esta manera que los datos externos se transmitan al módulo de control 100.

25 La Figura 3 es un diagrama de forma de onda de entrada/salida (I/O) para describir secuencialmente las operaciones de transmisión de datos de los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300 que se muestran en la Figura 2.

Con referencia a la Figura 3, las operaciones de transmisión de datos de los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300 se describirán en más detalle a continuación.

30 Cuando una señal de interrupción que se genera a un nivel lógico bajo en el segundo módulo de comunicación 300 se introduce a un canal de entrada R_ENTRADA del primer puerto de interrupción 230, el primer módulo de comunicación 200 espera sin transmitir los datos externos al primer puerto de comunicación de datos 210. Luego, el primer módulo de comunicación 200 monitorea continuamente la entrada de la señal de interrupción del segundo módulo de comunicación 300.

35 Luego, cuando la señal de interrupción del segundo módulo de comunicación 300 se inhabilita a un nivel lógico alto en el canal de entrada R_ENTRADA del primer puerto de interrupción 230, el primer módulo de comunicación 200 genera una señal de interrupción a un nivel lógico bajo para emitir la señal de interrupción al segundo módulo de comunicación 300 a través de un canal de salida R_SALIDA del primer puerto de interrupción 230 (una operación de transmisión de interrupción).

40 Por lo tanto, mientras la señal de interrupción se genera al nivel lógico bajo y se transmite al segundo módulo de comunicación 300 (la operación de transmisión de interrupción), el primer MCU 220 puede proporcionar los datos externos desde los primeros dispositivos externos 201 y 202 al primer puerto de comunicación de datos 210, lo que permite de esta manera que los datos externos se transmitan al módulo de control 100 (una operación de transmisión de datos).

45 Por otro lado, cuando la señal de interrupción que se genera en el nivel lógico bajo en el primer módulo de comunicación 200 se introduce a través de un canal de entrada R_ENTRADA del segundo puerto de interrupción 330, el segundo módulo de comunicación 300 espera sin transmitir los datos externos al segundo puerto de comunicación de datos 310. Además, el segundo módulo de comunicación 300 monitorea la entrada de la señal de interrupción del primer módulo de comunicación 200 (una operación de monitoreo de interrupción antes de la transmisión de datos).

50 Luego, cuando la señal de interrupción del primer módulo de comunicación 200 cambia a un nivel lógico alto en lugar de introducirse al canal de entrada R_ENTRADA del segundo puerto de interrupción 330 al nivel lógico bajo, el segundo módulo de comunicación 300 genera una señal de interrupción al nivel lógico bajo para transmitir la señal de interrupción al primer módulo de comunicación 200 a través de un canal de salida R_SALIDA del segundo puerto de interrupción 330. Por lo tanto, mientras que la señal de interrupción se genera al nivel lógico bajo y se transmite al primer módulo de comunicación 200, el segundo MCU 320 puede proporcionar los datos externos de los segundos dispositivos externos 301 y 302 al segundo puerto de comunicación de datos 310, lo que permite de esta manera que los datos externos se transmitan al módulo de control 100.

La Figura 4 es un diagrama de flujo para describir un método para dirigir el PLC que se muestra en las Figuras 1 y 2.

65 Con referencia a la Figura 4, cuando el primer módulo de comunicación 200 comienza a accionarse, el primer módulo de comunicación 200 primero establece el canal de entrada R_ENTRADA y el canal de salida R_SALIDA del primer

puerto de interrupción 230. De manera similar, cuando el segundo módulo de comunicación 300 comienza a accionarse, el segundo módulo de comunicación 300 primero establece el canal de entrada R_ENTRADA y el canal de salida R_SALIDA del segundo puerto de interrupción 330 (S1).

5 La operación de configuración del canal de entrada/salida de cada uno del primer puerto de interrupción 230 y el segundo puerto de interrupción 330 es una operación para configurar un orden de entrada/salida de iniciación al configurar el canal de entrada R_ENTRADA y el canal de salida R_SALIDA para poder recibir y transmitir una señal de interrupción a través de ella, respectivamente.

10 Un método de entrada/salida de iniciación de datos es uno de los métodos de transmisión de datos en los que cada uno de una pluralidad de módulos de comunicación que se configuran para entrada y salida de los datos pueden transmitir alternativamente datos en orden. Sin embargo, dado que un orden de transmisión de datos puede cambiar arbitrariamente de acuerdo con la capacidad de los datos o equidad entre los módulos de comunicación, el orden de transmisión de datos puede establecerse de varias maneras. En consecuencia, la presente descripción se implementa de manera que el primer módulo de comunicación 200 y el segundo módulo de comunicación 300 generan señales de interrupción mientras transmite datos, y monitorea mutuamente las señales de interrupción para realizar un método de comunicación de entrada/salida de iniciación.

20 Por lo tanto, para realizar una comunicación de entrada/salida de iniciación, el primer módulo de comunicación 200 y el segundo módulo de comunicación 300 deben monitorear una señal de interrupción entre el primer puerto de interrupción 230 y el segundo puerto de interrupción 330 y realizar secuencialmente las operaciones de entrada y salida de acuerdo con si se genera la señal de interrupción.

25 Después de configurar el canal de entrada R_ENTRADA y el canal de salida R_SALIDA, cuando el dato que se transmite al módulo de control 100 está presente, cada uno del primer módulo de comunicación 200 y el segundo módulo de comunicación 300 puede monitorear una señal de interrupción, que se introduce a esta, y generar una señal de interrupción para transmitir los datos en el momento en que la señal de interrupción no se introduce.

30 En consecuencia, cuando los datos que se transmiten al módulo de control 100 están presentes, cada uno del primer módulo de comunicación 200 y el segundo módulo de comunicación 300 primero alinea los datos externos los cuales se programan para transmitirse al módulo de control 100 (S2), y después monitorea la señal de interrupción que se introduce. Es decir, una parte monitorea una señal de interrupción de la otra parte en un estado de espera (SendFlag==TRUE) (S3) cuando los datos externos, que se programan para transmitirse al módulo de control 100, están presentes pero la otra parte genera primero una señal de interrupción y ocupa el cable de transmisión de datos 130 para transmitir datos al módulo de control 100.

40 Específicamente, cuando están presentes los datos que se transmiten, los datos que se envían están presentes, se hace pasar un tiempo de transmisión máximo, o se establece un estado para estar en un estado antes de que se genere la señal de interrupción (LowLevelDetect==TRUE), una parte se le indica comprobar si la otra parte ocupa una iniciación (SendFlag==FALSE) (S4). En este caso, ya que una parte no puede monitorear continuamente y esperar un tiempo cuando la otra parte libera la ocupación del cable de transmisión de datos 130, una parte establece una espera de transmisión de datos (WaitRelease==TRUE) y una espera de la señal de interrupción (LowLevelDetect==TRUE). Después, una parte detecta un tiempo de liberación de la ocupación del cable de transmisión de datos 130 por la otra parte (S5).

45 Los datos externos, los cuales se programan para transmitirse, están presentes en el primer o segundo módulo de comunicación 200 o 300 hasta que se interrumpen las operaciones de determinación de señales (S3 a S5), y, cuando uno de los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300 tiene un derecho de control (es decir, el canal de entrada R_ENTRADA está en un "nivel lógico bajo"), existe una bandera para reconocer inmediatamente un momento en el que la otra parte termina la transmisión de los datos externos y el canal de entrada R_ENTRADA se cambia del nivel lógico bajo al nivel lógico alto mediante el uso de la señal de interrupción, y para configurar el derecho de control.

50 Luego, mientras se monitorea que la otra parte libera la ocupación del cable de transmisión de datos 130 (S6 y S7), una parte mantiene la espera de transmisión de datos (WaitRelease==TRUE) y una espera de la señal de interrupción (LowLevelDetect==TRUE) hasta que se determina si el cable de transmisión de datos 130 está ocupado (S8).

55 Sin embargo, mientras se monitorea que la otra parte libera la ocupación del primer puerto de comunicación de datos 210 (S6 y S7), cuando se determina a la otra parte liberar la ocupación del cable de transmisión de datos 130, una parte genera una señal de interrupción para transmitir la señal de interrupción al canal de entrada R_ENTRADA de la otra parte (S9).

60 En la operación del proceso de interrupción de entrada de iniciación (S9 y S10), el primer o segundo módulo de comunicación 200 o 300 convierte y establece la señal de interrupción, la cual es una salida de iniciación, a un nivel lógico alto o bajo. Es decir, en la operación del proceso de interrupción de entrada de iniciación (S9 y S10), el primer o segundo módulo de comunicación 200 o 300 monitorea si la señal de interrupción se genera entre los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300, y, cuando cualquiera del primer módulo de comunicación 200 o el

segundo módulo de comunicación 300 no ocupa el cable de transmisión de datos 130, puede repetirse un proceso en el cual el primer o el segundo módulo de comunicación 200 o 300 ocupa primero el cable de transmisión de datos 130.

5 Las operaciones del proceso de interrupción de entrada de iniciación (S6 a S10) para los procesos repetidos de ocupar el cable de transmisión de datos 130 se reemplazarán con la descripción de las operaciones de transmisión de datos de los primer y segundo módulos de comunicación 200 y 300, que se han descrito con referencia a la Figura 3.

10 Luego, en las operaciones de confirmación y finalización de transmisión (S11 y S12), después de que la transmisión de datos externos se completa, una señal de interrupción de entrada de iniciación detecta la señal de interrupción de un nivel lógico alto o bajo para permitir que se genere una interrupción. En otras palabras, hasta la terminación de las operaciones del proceso de interrupción de entrada de iniciación, el método de iniciación se repite y mantiene.

15 Como se describió anteriormente, el PLC de acuerdo con la modalidad de la presente descripción permite que una pluralidad de módulos de comunicación transmita datos sin colisión a través de un cable de transmisión de datos compartido entre sí mediante la comprobación mutua de las señales de interrupción, de manera que existe un efecto en el que puede minimizarse una configuración del cable de transmisión de datos entre un módulo de control y la pluralidad de módulos de comunicación para simplificar una estructura del cable de transmisión de datos y reducir los costos de fabricación.

20 Además, los datos se transmiten solamente cuando es posible la transmisión de datos mientras que cada uno de la pluralidad de módulos de comunicación monitorea las señales de interrupción entre la pluralidad de módulos de comunicación, y, cuando los datos se transmiten, un módulo de comunicación aplica una señal de interrupción a otro módulo de comunicación para deshabilitar la transmisión de datos de otro módulo de comunicación, de manera que existe un efecto en el que puede evitarse la colisión de datos y puede minimizarse un error para mejorar la fiabilidad del PLC.

25

REIVINDICACIONES

1. Un controlador lógico programable, PLC, que tiene una pluralidad de módulos de comunicación, el PLC que comprende:
 - 5 un módulo de control (100) que se configura para realizar una operación de control de acuerdo con un programa preestablecido; un primer módulo de comunicación (200) que se configura para transmitir un comando de control desde el módulo de control (100) a al menos uno de los primeros dispositivos externos (201) y (202); y un segundo módulo de comunicación (300) que se configura para transmitir el comando de control desde el módulo de control (100) a al menos uno de los segundos dispositivos externos (301) y (302),
 - 10 en donde los primer y segundo módulos de comunicación (200) y (300) se configuran para transmitir datos externos al módulo de control (100) mediante un cable de transmisión de datos que se comparte por los primer y segundo módulos de comunicación (200) y (300), y caracterizado porque los primer y segundo módulos de comunicación (200) y (300) se configuran para comprobar las señales de interrupción entre ellas para transmitir alternativamente los datos externos al módulo de control (100), respectivamente,
 - 15 en donde el primer módulo de comunicación (200) incluye:
 - un primer puerto de comunicación de datos (210) que se conecta eléctricamente al cable de transmisión de datos y se configura para permitir que los datos externos se transmitan mediante el cable de transmisión de datos;
 - 20 un primer puerto de interrupción (230) que se configura para recibir una primera señal de interrupción del segundo módulo de comunicación (300) y para suministrar una segunda señal de interrupción al segundo módulo de comunicación (300); y
 - un primer microcontrolador (MCU) (220) que se configura para monitorear la primera entrada de señal de interrupción del segundo módulo de comunicación (300) a través del primer puerto de interrupción (230), para generar la segunda señal de interrupción y para controlar los datos externos que se transmiten al cable de transmisión de datos a través del primer puerto de comunicación de datos (210),
 - 25 en donde el primer módulo de comunicación (200) se configura para:
 - alinearse primero los datos externos que se programan para transmitirse al módulo de control (100) y luego monitorear la primera señal de interrupción en un modo de espera,
 - 30 generar la segunda señal de interrupción para proporcionar la segunda señal de interrupción generada al segundo módulo de comunicación (300) cuando la primera señal de interrupción no se aplica del segundo módulo de comunicación (300), y
 - luego transmitir los datos externos al módulo de control (100) mediante el cable de transmisión de datos durante un período en el que se suministra la segunda señal de interrupción.
 - 35 2. El PLC de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de control (100) tiene un único puerto de recepción de datos, y se configura para recibir alternativamente los datos externos de los primer y segundo módulos de comunicación (200) y (300) mediante el cable de transmisión de datos que se conecta al único puerto de recepción de datos.
 - 40 3. El PLC de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el segundo módulo de comunicación (300) se configura para monitorear la segunda señal de interrupción en un modo de espera que genera la primera señal de interrupción para proporcionar la primera señal de interrupción generada al primer módulo de comunicación (200) cuando la segunda señal de interrupción no se aplica desde el primer módulo de comunicación (200), y luego transmitir los datos externos al módulo de control (100) mediante el cable de transmisión de datos durante un periodo en el que se suministra la primera señal de interrupción.
 - 45 4. El PLC de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de control (100) incluye:
 - un único puerto de recepción de datos (110) que se conecta eléctricamente al cable de transmisión de datos y se configura para recibir los datos externos; y una unidad de procesamiento central (CPU) (120) que se configura para almacenar la entrada de datos externos a través del único puerto de recepción de datos (110), ejecutar el programa preestablecido mediante el uso de los datos externos, y proporcionar el comando de control al primer o segundo módulo de comunicación (200) o (300) para controlar los primeros y segundos dispositivos externos (201) y (202), o (301) y (302).
 - 50 55
 - 5. El PLC de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el segundo módulo de comunicación (300) incluye:
 - un segundo puerto de comunicación de datos (310) que se conecta eléctricamente al cable de transmisión de datos y se configura para permitir que los datos externos se transmitan mediante el cable de transmisión de datos; un segundo puerto de interrupción (330) se configura para recibir la segunda señal de interrupción desde el primer módulo de comunicación (200) y para suministrar la primera señal de interrupción al primer módulo de comunicación (200); y
 - 60 un segundo MCU (320) que se configura para monitorear la segunda entrada de señal de interrupción del primer módulo de comunicación (200) a través del segundo puerto de interrupción (330), para generar la primera señal de interrupción para suministrar la primera señal de interrupción generada al primer módulo de comunicación (200), y para controlar los datos externos que se transmiten al cable de transmisión de datos a través del segundo puerto de comunicación de datos (310).
 - 65

Figura 1

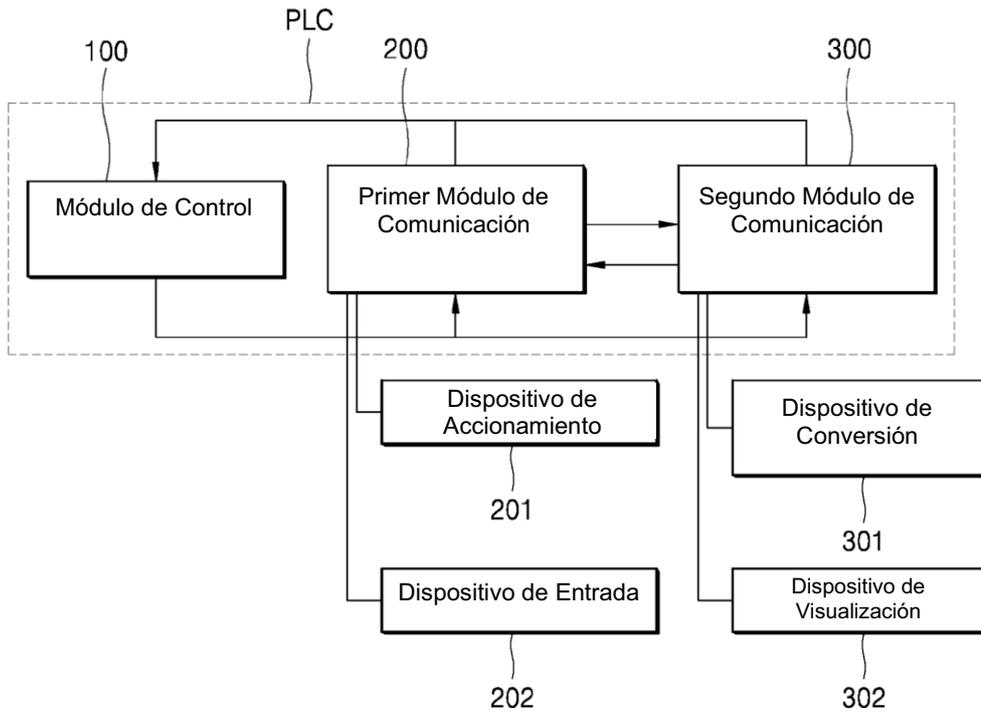


Figura 2

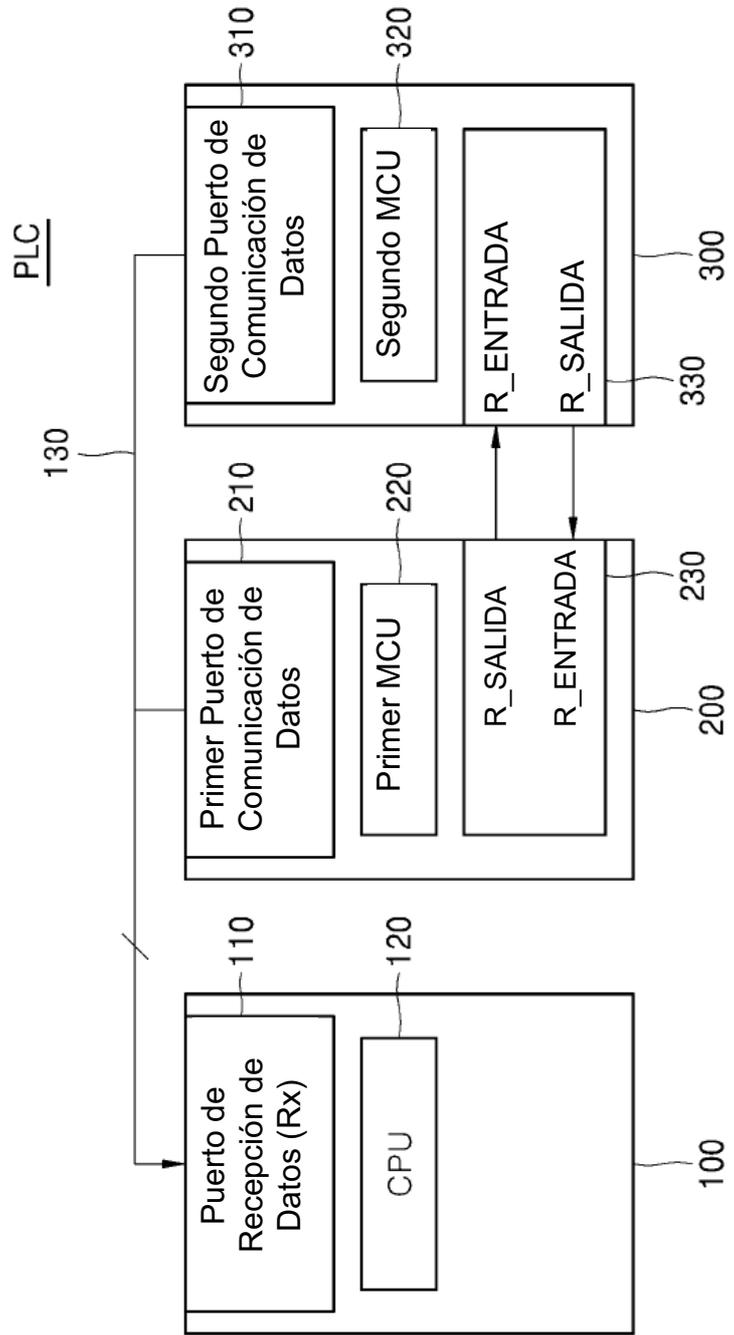


Figura 3

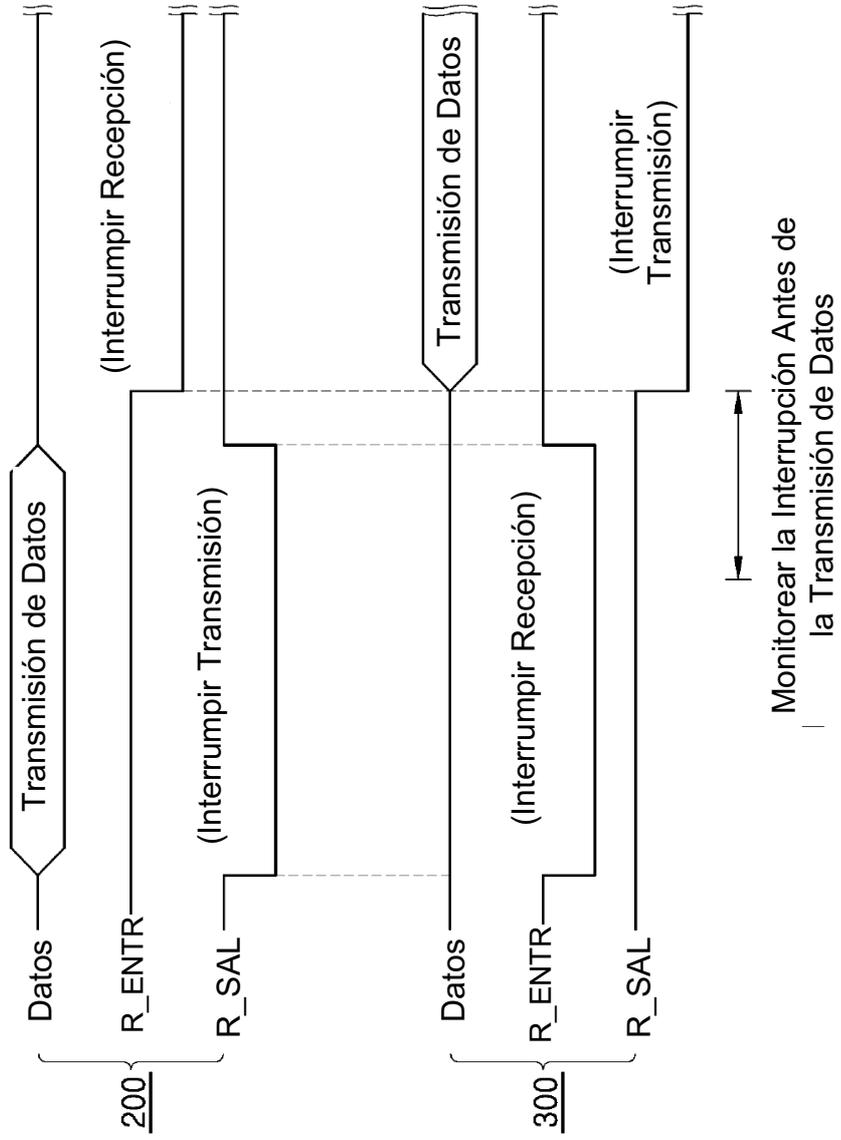


Figura 4

