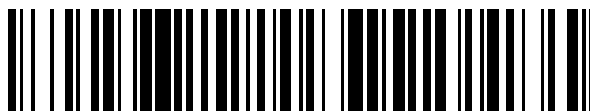


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 690**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

H05B 39/04 (2006.01)

B61L 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2014** **E 14194483 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** **EP 3024305**

54 Título: **Método para controlar localmente lámparas de señalización para aplicaciones de tráfico y sistema de control**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.07.2019

73 Titular/es:

**THALES MANAGEMENT & SERVICES
DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)**

**Thalesplatz 1
71254 Ditzingen, DE**

72 Inventor/es:

**WINGERATH, NORBERT;
WEISS, PETER;
HOLDER, HARTMUT;
LOSTUN, VIRGIL y
D'ALIMONTE, SHAWN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 719 690 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

Método para controlar localmente lámparas de señalización para aplicaciones de tráfico y sistema de control

5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un método y a un sistema de control para controlar localmente al menos dos lámparas de señalización para aplicaciones de tráfico.

10 Se conoce el control de las lámparas de señalización mediante una estación de enclavamiento. Sin embargo, el control tiene que ser realizado a través de un cableado largo y costoso para la instalación con un alto voltaje que debe ser ajustado manualmente mediante transformadores voluminosos cerca de las lámparas. Además, la transformación del voltaje está involucrada con un esfuerzo adicional.

15 Las instalaciones de control ubicadas cerca de las lámparas de señalización permiten el uso de voltaje de CC bajo y un ajuste de voltaje central. Las corrientes de las lámparas de señalización se miden y el voltaje de alimentación se ajusta colectivamente para todas las lámparas de señalización. Como resultado, la emisión de las distintas lámparas de señalización puede ser diferente, dependiendo de las condiciones medioambientales específicas, de distintos parámetros de distintas lámparas de señalización o de la degradación de las conexiones (corrosión de cables y abrazaderas, etc.). En particular, cuando se usa voltaje bajo, estas diferencias (en, por ejemplo, temperatura, grado de degradación de conexiones) pueden dar como resultado grandes diferencias de brillo de las lámparas que pueden conducir a una visibilidad disminuida de las señales o, en el caso de que el valor de corriente de corrección esté adaptado de modo que la lámpara de señalización que tiene el valor de corriente rms (raíz media cuadrática) real más bajo cumpla con el valor de corriente deseado, la durabilidad de otras lámparas de señalización se reduce debido a la corriente aumentada a la que están expuestas las lámparas.

El documento de la técnica anterior US 3.885.197 divulga un método y un sistema para controlar una pluralidad de lámparas de señalización para aplicaciones de tráfico. Un método para controlar localmente un sistema que comprende distintas lámparas se conoce del documento de la técnica anterior US 6.031.749, que divulga el ajuste, para cada una de las distintas lámparas, la corriente de la lámpara basándose en una comparación de una corriente de lámpara de rms medida y una corriente de rms deseada.

Objeto de la invención

35 Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un método y un sistema para controlar las lámparas de señalización por señales de bajo voltaje, en donde la degradación de las lámparas de señalización únicas no conduce a una visibilidad disminuida de las señales y al mismo tiempo la durabilidad de la señal mejora.

40 Descripción de la invención

Este objeto se resuelve por el método de acuerdo con la reivindicación 1.

45 De acuerdo con la invención, las etapas a) hasta f) de este método se realizan para cada lámpara de señalización por separado, en donde para cada lámpara de señalización se evalúan valores de corrección individuales. Para cada lámpara de señalización, se genera una señal modulada por ancho de pulsos (señal PWM) de acuerdo con los valores de corriente rms deseados independientemente del ajuste de los valores de corriente de las otras lámparas de señalización, y la polaridad de la señal PWM se modula.

50 Ajustando la corriente a un valor de corriente rms específico para cada lámpara de señalización independientemente de los valores rms deseados y los valores rms reales de las otras lámparas de señalización, se puede lograr un brillo uniforme para todas las lámparas de señalización. También es posible realizar distintos valores de brillo predeterminados para distintas lámparas de señalización, si se desea. De este modo, se puede conseguir un brillo dedicado para cada lámpara de señalización única. No se debe hacer ninguna compensación con respecto al brillo de la lámpara. La corriente se puede adaptar a distintas lámparas que reaccionan de manera diferente, por ejemplo, a influencias medioambientales como los parámetros del cableado. De este modo, cada lámpara se puede operar con un valor de corriente rms optimizado. De acuerdo con la invención, las señales de corriente CA se generan modulando la polaridad de las señales PWM, evitando así la migración de material dentro del filamento de la lámpara y por lo tanto mejorando adicionalmente la durabilidad de la lámpara. La polaridad cambia preferentemente cada 10 ms para imitar una CA de 50 Hz. Para generar las señales de PWM se prefiere usar un dispositivo lógico programable, en particular, un FPGA (matriz de puertas programables por campos).

Es muy preferible llevar a cabo el método continuamente para obtener información segura sobre el estado de cada salida de la lámpara de señalización en cualquier momento.

65 Los términos "control local" significan que las lámparas de señalización no están controladas por el enclavamiento remoto sino que mediante un circuito de control que está localizado cerca de las lámparas de señalización, en

particular, a una distancia en el intervalo de aproximadamente 100 m hasta las lámparas de señalización. Debido a un control local, las lámparas de señalización se pueden operar con bajo voltaje (por ejemplo, 12 V). No se requiere la transformación del voltaje por la razón del transporte de corriente.

5 Los términos "valor de corriente rms" y "valor de voltaje rms" describen la corriente de raíz media cuadrática medida en una multitud de pulsos.

10 De acuerdo con la invención, la polaridad de la señal PWM se modula mediante un puente de transistores que comprende al menos cuatro transistores para modular la polaridad de la señal PWM, en donde dos de los transistores se controlan por una primera unidad central de procesamiento y los otros transistores se controlan por una segunda unidad central de procesamiento. El uso de un puente de transistores con al menos cuatro transistores, que se controlan por dos unidades centrales de procesamiento (CPU) diferentes permite simular una señal de corriente CA que cumple con un alto nivel de seguridad.

15 Los transistores del puente de transistores se conectan eléctricamente de modo que el ajuste de la etapa d) se puede aplicar solo a una lámpara de señalización específica en el caso de que ambas unidades centrales de procesamiento evalúen el mismo valor de corriente de corrección para dicha lámpara de señalización específica. Por lo tanto, la trayectoria de corriente de la señal PWM siempre comprende un transistor controlado por la primera CPU y un transistor controlado por la segunda CPU. Ambos transistores se deben conmutar hacia adelante. Por lo tanto, se puede realizar la seguridad SIL4 para aplicaciones ferroviarias.

Para proporcionar lámparas de señalización con brillo igual, los valores deseados se pueden elegir iguales para todas las lámparas de señalización.

25 En una variante muy preferida, el ajuste de la corriente no se realiza de forma abrupta, sino dentro de una ventana de tiempo de ajuste predeterminada, en particular, dentro de 5 - 300 ms, preferentemente, dentro de 10 - 15 ms. Es decir, en caso de un aumento de corriente, en particular, si una lámpara se enciende, la corriente aumenta gradualmente para evitar una corriente de entrada alta (arranque suave). De este modo, se mejora aún más la durabilidad de las lámparas.

30 En particular, es ventajoso si se realiza un monitoreo de cortocircuito durante la ventana de tiempo de ajuste. En caso de cortocircuito, el cortocircuito se puede detectar durante el aumento de corriente (rampa de corriente) y la lámpara de señalización se puede apagar antes de que ocurran los daños debido a una sobrecorriente.

35 La invención también se refiere al sistema de control de acuerdo con la reivindicación 5 para llevar a cabo un método como se ha descrito anteriormente, comprendiendo el sistema al menos dos circuitos de control, controlando cada circuito de control una lámpara de señalización, en donde los circuitos de control comprenden: dos unidades centrales de procesamiento, dos dispositivos lógicos programables que tienen un control PWM para generar una señal PWM, y un dispositivo de control de potencia, comprendiendo el dispositivo de control de potencia un puente de transistores para modular la polaridad de la señal PWM, en donde dos de los transistores se controlan por una primera unidad central de procesamiento y los otros transistores se controlan por una segunda unidad central de procesamiento. El sistema de control está preferentemente conectado a un enclavamiento, por ejemplo, por medio de una red CAN.

45 Para minimizar los costes de hardware se prefiere que al menos dos de los circuitos de control, preferentemente, todos los circuitos de control del sistema de control, compartan las mismas unidades centrales de procesamiento y/o los mismos dispositivos lógicos programables.

50 En el caso de que se use una lámpara de señalización de dos filamentos, es ventajoso si el puente de transistores comprende al menos seis transistores, en donde tres de los transistores se controlan por la primera unidad central de procesamiento y los otros transistores se controlan por la segunda unidad central de procesamiento. Dos de los transistores son después parte de las trayectorias de corriente para ambos filamentos.

Se pueden extraer ventajas adicionales de la descripción y los dibujos adjuntos.

55 Las características mencionadas anteriormente y a continuación se pueden usar de acuerdo con la invención individual o colectivamente en cualquier combinación. Las realizaciones mencionadas no deben entenderse como enumeración exhaustiva pero preferentemente tienen el carácter ejemplar para la descripción de la invención.

Dibujos

60 La invención se muestra en el dibujo.

La figura 1 muestra un sistema de control simplificado con dos circuitos de control.

65 La figura 2 muestra un circuito de control con una lámpara de señalización de dos filamentos para un sistema de control inventivo.

La figura 1 muestra un sistema de control 1 con dos circuitos de control 2, 2', en donde cada circuito de control 2, 2' controla una lámpara de señalización 3, 3' (en este caso lámparas de señalización de un filamento). Una unidad de medición de lámpara 4, 4' mide el valor de corriente rms real de la lámpara de señalización 3, 3' y, opcionalmente, el valor de voltaje rms real de la lámpara de señalización 3, 3'. El valor de corriente rms real medido y, opcionalmente, el valor de voltaje rms real se envían a dos unidades centrales de procesamiento independientes CPU-A, CPU-B. Ambas unidades centrales de procesamiento CPU-A, CPU-B comprenden una memoria donde se almacena un valor de corriente rms deseado para la lámpara de señalización respectiva 3, 3'. Cada unidad central de procesamiento CPU-A, CPU-B compara el valor de corriente rms real medido con el valor de corriente rms deseado y evalúa un valor de corriente de corrección. Las unidades centrales de procesamiento CPU-A, CPU-B comparan los valores de corriente de corrección. En el caso de que los valores de corrección sean consistentes, cada unidad central de procesamiento CPU-A, CPU-B instruye un dispositivo lógico programable FPGS-A, FPGA-B para modular el ancho de pulsos de una señal de control PWM para alcanzar los valores rms deseados en consecuencia. Por lo tanto, cada dispositivo lógico programable FPGS-A, FPGA-B genera la señal de control PWM que se envía a un dispositivo de control de potencia 5, 5'. El dispositivo de control de potencia 5, 5' conmuta la señal PWM a la lámpara de señalización.

Al medir el valor de voltaje además del valor de corriente, las unidades centrales de procesamiento CPU-A, CPU-B pueden compararse si la corriente/voltaje está dentro de una ventana predefinida y así detectar cortocircuitos o lámparas con filamentos rotos y también fallos de funcionamiento en el puente de transistores o su circuito de control. La figura 2 muestra un circuito de control 2" con una lámpara de señalización 3" que comprende dos filamentos 6, 7 para un sistema de control inventivo, en donde el segundo filamento 7 se usa como reserva en el caso de un fallo del primer filamento 6. Una unidad de medición de lámpara 4" mide la corriente rms y los valores de voltaje en ambos filamentos 6, 7 de la lámpara 3" que se envían a las unidades centrales de procesamiento CPU-A, CPU-B. De acuerdo con la descripción anterior, las señales PWM se generan (aquí para ambos filamentos 6, 7) mediante los dispositivos lógicos programables FPGA-A, FPGA-B. Un dispositivo de control de potencia 5" comprende un puente de transistores con los transistores T1, T2, T3, T4, T5, T6, en donde los transistores T1, T2, T3 se controlan por la unidad central de procesamiento CPU-A y los transistores T4, T5, T6 se controlan por la unidad central de procesamiento CPU-B. Los transistores T1, T2, T3, T4, T5, T6 se conectan eléctricamente de modo que, la señal PWM se transfiere solo en caso de que ambas unidades centrales de procesamiento CPU-A, CPU-B evalúen el mismo valor de corriente de corrección para dicha lámpara de señalización específica y ambos dispositivos lógicos programables FPGA-A, FPGA-B generan las mismas señales PWM para dicha lámpara de señalización específica. Por medio del puente de transistores, la polaridad de la corriente se puede conmutar, generando de este modo una corriente CA. En el caso de una lámpara de señalización de un filamento, los transistores T3, T6 se pueden omitir.

Se proporciona un transistor T7, T8 adicional para llevar a cabo una prueba de filamento en frío para detectar filamentos defectuosos incluso si no se operan.

Midiendo la corriente en ambos filamentos de la lámpara también se pueden detectar cortocircuitos entre distintas lámparas o su cableado. Por lo tanto, el flujo de corriente se permite en un lado solo del puente de transistores de otra lámpara y por lo tanto se puede detectar una conexión eléctrica entre ambas lámparas.

De acuerdo con la invención, el valor de corriente rms se puede ajustar continuamente para cada resistencia de cableado variando el ciclo de trabajo de una señal PWM. De este modo, la invención realiza un control seguro de las lámparas incandescentes de señal operadas con bajo voltaje en una distancia corta desde la señal mientras que la durabilidad (vida útil) de las lámparas de señalización puede aumentar, disminuyendo así los costes de mantenimiento. Dado que los valores rms deseados pueden definirse por el usuario, el mismo sistema de control se puede usar para varios tipos de lámparas de señalización.

REIVINDICACIONES

1. Método para controlar al menos dos lámparas de señalización (3, 3', 3'') para aplicaciones de tráfico, caracterizado por
- 5 que cada una de las al menos dos lámparas de señalización (3, 3', 3'') está controlada localmente mediante un circuito de control (2, 2', 2'') comprendiendo al menos una primera unidad central de procesamiento (CPU-A) y una segunda unidad central de procesamiento (CPU-B), y por que el método comprende llevar a cabo las siguientes etapas para cada lámpara de señalización (3, 3', 3''):
- 10 a) definir un valor de corriente rms deseado para una corriente a través de la lámpara de señalización respectiva (3, 3', 3'');
 b) medir un valor de corriente rms real de la corriente a través de la misma lámpara de señalización (3, 3', 3'');
 c) enviar el valor de corriente rms real medido a cada una de las unidades centrales de procesamiento independientes (CPU-A, CPU-B);
- 15 d) comparar, mediante cada unidad central de procesamiento (CPU-A, CPU-B), el valor de corriente rms real respectivo con el valor de corriente rms deseado y evaluar un valor de corriente de corrección;
 e) comparar, mediante las unidades centrales de procesamiento (CPU-A, CPU-B), los valores de corriente de corrección evaluados; y
 f) en el caso de que ambas unidades centrales de procesamiento (CPU-A, CPU-B) evalúen el mismo valor de
- 20 corriente de corrección, ajustar la corriente al valor de corriente rms deseado mediante el circuito de control (2, 2', 2''), en donde el circuito de control (2, 2', 2'') se acciona por una fuente de voltaje constante,
- en donde el ajuste comprende generar para la misma lámpara de señalización (3, 3', 3'') una señal modulada por ancho de pulsos PWM de acuerdo con el valor de corriente rms deseado del ajuste de los valores de corriente de las
- 25 otras lámparas de señalización (3, 3', 3'') y en donde se genera una señal de corriente CA al modular la polaridad de la señal PWM mediante cuatro transistores de un puente de transistores (T1, T2, T3, T4, T5, T6), en donde dos de los transistores (T1, T2, T3) se controlan por la primera unidad central de procesamiento (CPU-A) y los otros dos transistores (T4, T5, T6) se controlan por la segunda unidad central de procesamiento (CPU-B).
- 30 2. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los valores deseados son iguales para todas las lámparas de señalización (3, 3', 3'').
3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en el caso de ajustar la corriente a valores más altos, el ajuste de la corriente se realiza de forma gradual dentro de una ventana de
- 35 tiempo de ajuste predeterminada, en particular, dentro de 5 - 300 ms, preferentemente, dentro de 10 - 15 ms.
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que se realiza una monitorización de cortocircuitos durante la ventana de tiempo de ajuste.
- 40 5. Sistema de control para controlar al menos dos lámparas de señalización (3, 3', 3'') para aplicaciones de tráfico, caracterizado por que el sistema de control está adaptado para llevar a cabo un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
- comprendiendo el sistema al menos dos de dichos circuitos de control (2, 2', 2''), cada circuito de control (2, 2', 2'') controlando una lámpara de señalización separada (3, 3', 3''), en donde cada circuito de control (2, 2', 2'') comprende:
- 45 una unidad de medición de la lámpara (4, 4', 4'') para medir un valor de corriente rms real de la corriente a través de la misma lámpara de señalización (3, 3', 3'') del circuito de control respectivo (2, 2', 2''),
 dos dispositivos lógicos programables (FPGA-A, FP- GA-B), teniendo cada uno un control de PWM (PWM-A, PWM-B) para generar la señal PWM, dicha primera unidad central de procesamiento (CPU-A) y la segunda unidad central
- 50 de procesamiento (CPU-B), y
 un dispositivo de control de potencia (5, 5', 5''), comprendiendo el dispositivo de control de potencia (5, 5, 5'') dicho puente de transistores.
6. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 5 caracterizado por que al menos dos de los circuitos de control (2, 2', 2'') comparten las mismas unidades centrales de procesamiento (CPU-A, CPU-B) y/o los mismos dispositivos lógicos programables (FPGA-A, FPGA-B).
- 55 7. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 5 o 6 caracterizado por que la lámpara es una lámpara de dos filamentos y el puente de transistores comprende al menos seis transistores (T1, T2, T3, T4, T5, T6), en donde tres de los transistores (T1, T2, T3) se controlan por la primera unidad central de procesamiento (CPU-A) y los otros tres transistores (T4, T5, T6) se controlan por la segunda unidad central de procesamiento (CPU-B), en donde dos de los transistores son parte de las trayectorias de corriente para ambos filamentos.
- 60

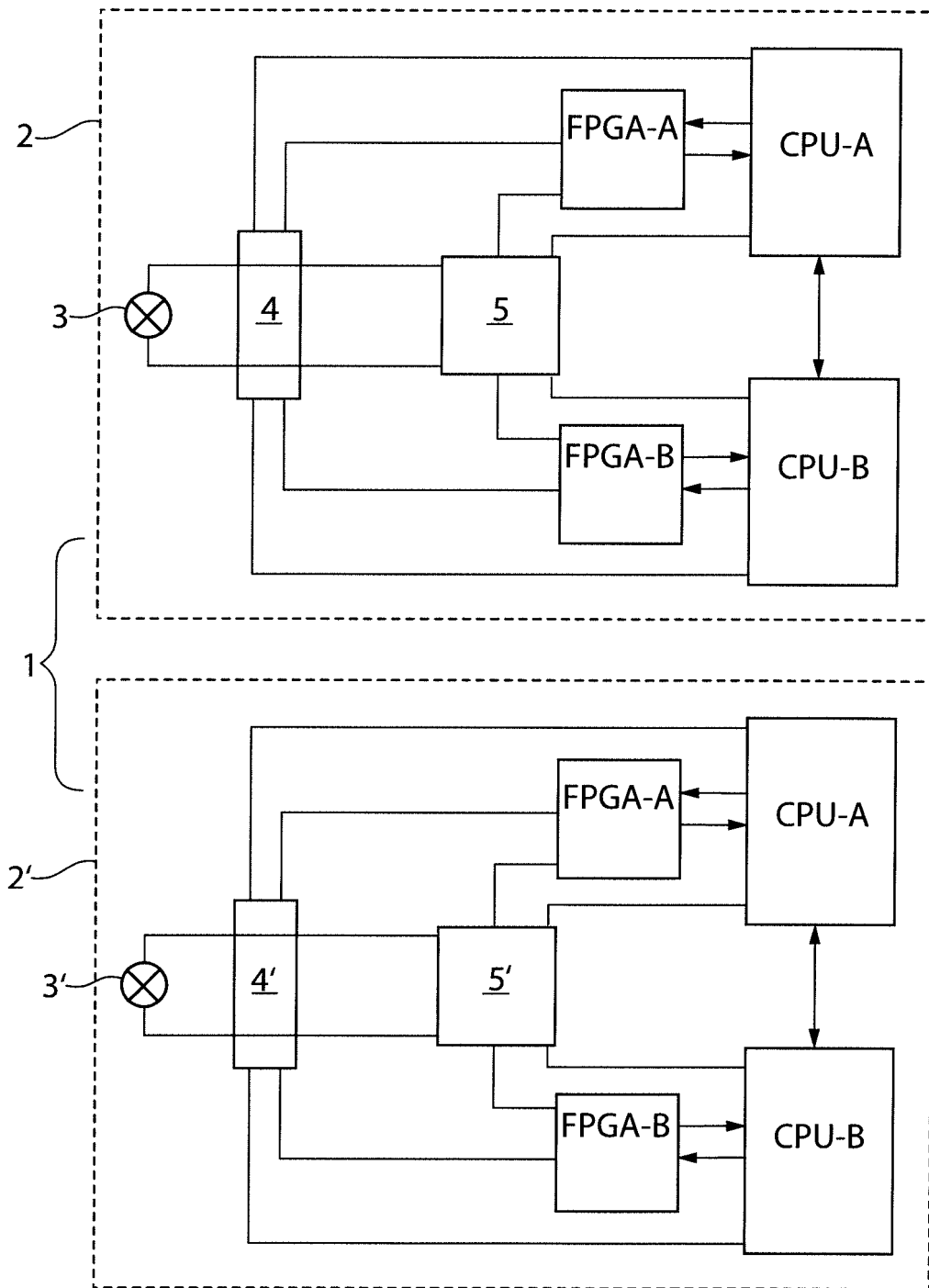


Fig. 1

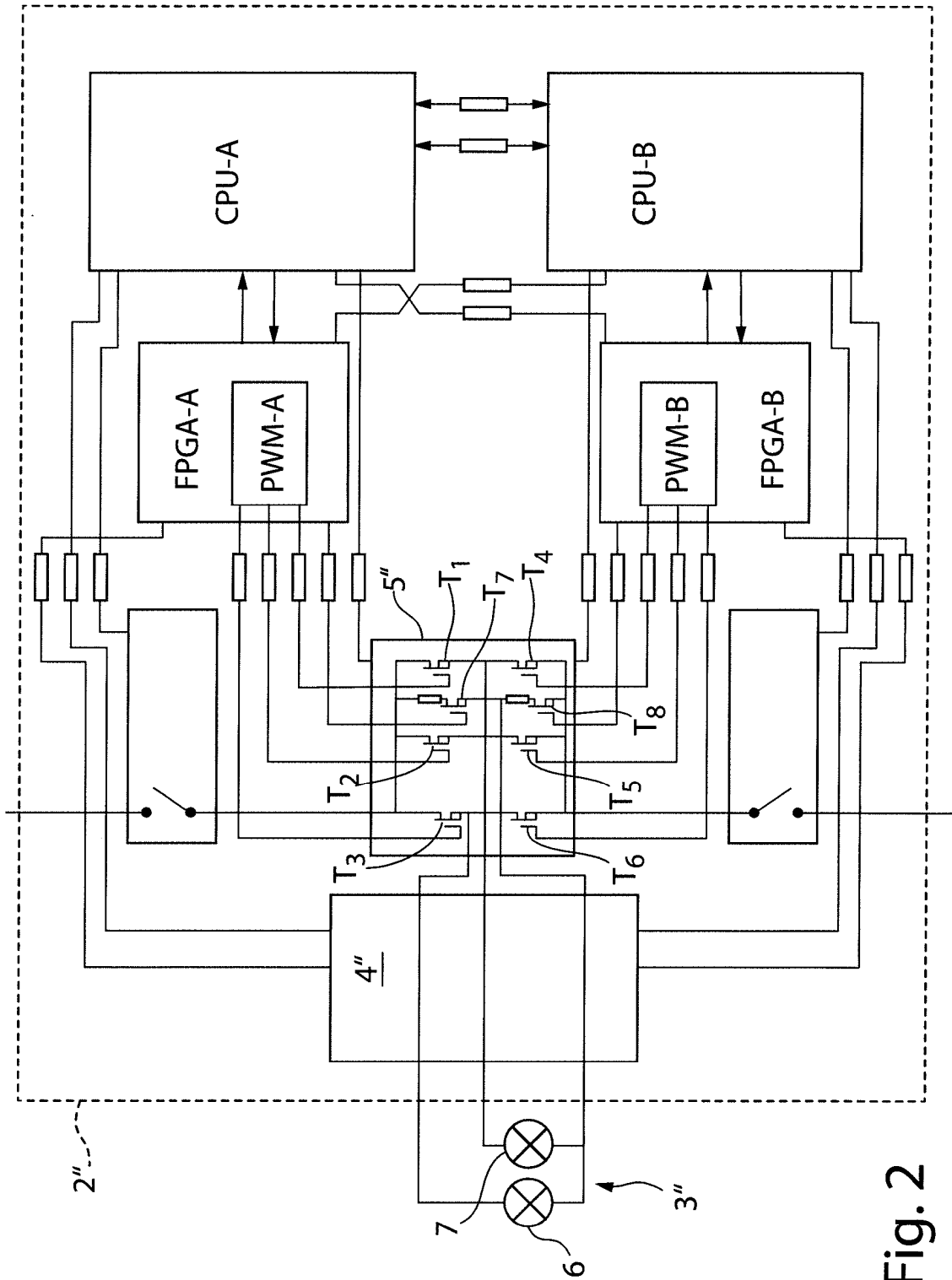


Fig. 2