

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 197**

51 Int. Cl.:

**G01F 1/115** (2006.01)

**G01F 1/12** (2006.01)

**G01F 1/075** (2006.01)

**G01F 1/08** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.12.2010 PCT/IB2010/056069**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2011 WO11077412**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2010 E 10814776 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 2516970**

54 Título: **Un dispositivo para medir el caudal de un fluido, en particular un líquido**

30 Prioridad:

**24.12.2009 IT TO20091044**

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

**17.07.2020**

73 Titular/es:

**ELBI INTERNATIONAL S.P.A. (100.0%)  
Via Cassini 81  
10129 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**DA PONT, PAOLO;  
CARRER, GIORGIO;  
RENDESI, MAURIZIO y  
MOLINO, GIORGIO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 774 197 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**

Un dispositivo para medir el caudal de un fluido, en particular un líquido

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para medir el caudal de un fluido, en particular un líquido.

El documento EP 1983310 A1 divulga un dispositivo de este tipo que genera una secuencia de pulsos que tienen un ancho o duración constantes y separados por intervalos de tiempo que dependen del caudal bajo medición.

10 El documento US 4885943 divulga un dispositivo similar que comprende una turbina con palas hechas de un material ferromagnético y un sensor de proximidad que proporciona una señal cuyo periodo es inversamente proporcional a la velocidad de rotación de la turbina. El dispositivo comprende también medios de procesamiento digital predispuestos para compensar la no linealidad entre la velocidad de rotación de la turbina y el caudal del fluido bajo medición.

15 El documento US 5927400 divulga un dispositivo para medir los caudales de dos fluidos que fluyen en los respectivos conductos de un aparato de aire acondicionado, usando dos medidores de caudal de turbina en el que los rotores de turbina están provistos de los respectivos imanes que cooperan con correspondientes unidades de detección.

20 Un propósito de la presente invención es el de proporcionar una solución innovadora para una medición más precisa del caudal de al menos un fluido en al menos un conducto, que puede usarse, por ejemplo, en electrodomésticos.

25 Este y otros fines se logran de acuerdo con la invención con un dispositivo que tiene las características definidas en las reivindicaciones 1 y 15.

Características y ventajas adicionales de la presente invención quedarán más claras a partir de la siguiente descripción detallada, meramente dada como un ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 la figura 1 es una representación esquemática de un primer dispositivo para medir el caudal que no está de acuerdo con la presente invención;

35 la figura 2 es una representación esquemática de un segundo dispositivo para medir el caudal de acuerdo con la invención, para medir los caudales de dos fluidos en los correspondientes conductos;

la figura 3 es una representación esquemática de una variante de realización del dispositivo de acuerdo con la figura 2; y

40 las figuras de 4 a 6 son diagramas explicativos de las características de la señal de salida suministrada por un circuito de procesamiento y control de un dispositivo para medir el caudal, siendo la figura 4 un ejemplo que no representa la invención y las figuras 5 y 6 representando dos variantes de realización de acuerdo con la invención.

45 En la figura 1, un dispositivo para medir el caudal de un fluido, en particular un líquido en un conducto 2, está totalmente indicado con el número de referencia 1. Tal dispositivo comprende un impulsor o turbina 3 de álabes del tipo conocido per se, montado en el conducto 2 para ser accionado en rotación por el caudal del fluido, como se representa por las flechas F.

50 El impulsor 3 tiene un imán permanente 4 alrededor de su periferia.

El dispositivo para medir el caudal 1 también comprende un sensor 5 de campo magnético, dispuesto en una posición fija cerca del conducto 2, para conducir a la generación de una señal (pulso) cada vez que el imán 4 del impulsor 3 pasa cerca.

55 El sensor 5 puede ser, por ejemplo, un denominado relé de láminas, o un sensor de efecto Hall, un sensor de magnetorresistencia u otros.

60 En su funcionamiento, el número n de pulsos generados por el sensor 5 en un período de tiempo es representativo, de acuerdo con una relación predeterminada, del caudal Q de fluido en el conducto 2.

El sensor 5 de salida está conectado a la entrada de un circuito de procesamiento y control PCU del tipo conocido per se, que incluye un microprocesador 6 con dispositivos 7 de memoria asociados.

65 En la realización de ejemplo ilustrada, el circuito de procesamiento y control PCU recibe voltaje de alimentación directo  $V_{dd}$  desde una unidad de alimentación de voltaje no ilustrada, y en funcionamiento, cuando es necesario, aplica un voltaje directo a un terminal 5a de alimentación del sensor 5.

El circuito de procesamiento y control PCU está predispuesto, de manera predeterminada, para procesar las señales (pulsos) emitidas por el sensor 5, y para proporcionar en su salida una señal digital que tiene al menos una característica que varía de manera predeterminada en función del caudal Q del fluido en el conducto 2.

5 En general, la relación presente entre el número n de pulsos emitidos por el sensor 5 y el caudal (Q) del fluido en el conducto 2 no es lineal.

10 Ventajosamente, por lo tanto, los datos de corrección predeterminados se almacenan en los dispositivos 7 de memoria, por los cuales, al variar el caudal Q del fluido en el conducto 2, la relación k entre el valor de dicho caudal Q y el correspondiente número n de los pulsos emitidos por el sensor 5 son variables como para compensar la no linealidad de dicha relación.

15 El circuito de procesamiento y control operado por microprocesador EPCU puede estar predispuesto ventajosamente para proporcionar en su salida una señal digital que tiene una característica que varía de manera sustancialmente lineal en función del caudal Q del fluido en el conducto 2. Por ejemplo, tal señal puede ser una señal que tiene un ancho o duración de pulso modulado, cuyo tiempo de "encendido" varía de manera sustancialmente lineal en función del caudal del fluido en el conducto 2.

20 La figura 2 representa esquemáticamente otro dispositivo para medir el caudal de acuerdo con la presente invención. En tal figura, a las partes y elementos que ya se han descrito nuevamente se les han dado los mismos números de referencia usados anteriormente.

25 El dispositivo 1 representado en la figura 2 hace posible medir el caudal de dos fluidos que fluyen en los respectivos conductos 2A y 2B de un mismo aparato hidráulico, por ejemplo, un mismo electrodoméstico. Los conductos 2A y 2B son, por ejemplo, conductos a través de los cuales se puede suministrar un mismo cabezal con un caudal de agua fría o caliente respectivamente.

30 En los conductos 2A y 2B se proporcionan los respectivos impulsores 3A y 3B, con los respectivos imanes 4A y 4B, a los que están asociados los respectivos sensores 5A y 5B, acoplados a las correspondientes entradas de señal del circuito de procesamiento y control PCU.

35 En la realización ilustrada en la figura 2, los sensores 5A y 5B de campo magnético tienen los respectivos terminales 5a, 5b de alimentación acoplados a una misma salida de alimentación del circuito de procesamiento y control PCU.

40 En la variante de realización que se muestra en la figura 3, los terminales 5a y 5b de alimentación de los sensores 5A y 5B de campo magnético están, por otro lado, conectados a las respectivas salidas de alimentación separadas del circuito de procesamiento y control PCU, y este último está predispuesto para suministrar selectivamente potencia a dichos sensores 5A y 5B de forma simultánea o singular. Esto hace posible adquirir las señales proporcionadas por los dos sensores por separado, mientras se mantiene el sensor, cuya señal no se está adquiriendo, en espera.

45 En las realizaciones de acuerdo con las figuras 2 y 3, el circuito de procesamiento y control PCU puede estar predispuesto para proporcionar en su salida una señal digital que tiene un ancho o duración de pulso modulado que tiene una característica representativa de la suma de los caudales de los fluidos que fluyen en los conductos 2 A y 2B. Tal señal tiene, por ejemplo, la característica ilustrada en la figura 4, en la que se considera que las señales proporcionadas por los sensores 5A y 5B son esencialmente señales de tipo PWM con respectivas duraciones de pulso que son proporcionales a los caudales de los fluidos en los conductos asociados 2A y 2B. La correspondiente señal de salida proporcionada por el circuito PCU sigue siendo una señal que tiene un ancho o duración de pulso modulado, en la que la duración del pulso (tiempo "encendido") corresponde a la suma de las duraciones de los pulsos de las señales proporcionadas por los dos sensores de campo magnético 5A y 5B.

50 En una realización de acuerdo con la invención, considerada en la figura 5, el circuito de procesamiento y control PCU está predispuesto para proporcionar en su salida una señal digital que tiene un ancho o duración de pulso modulado, que tiene una característica que indica, con referencia a la suma de los caudales de fluido en los conductos 2A y 2B, la parte del porcentaje correspondiente al caudal en uno de tales conductos. En el ejemplo ilustrado de acuerdo con la invención, la señal en la salida del circuito de procesamiento y control PCU tiene una duración de nivel "alto" A (tiempo "encendido") que indica el porcentaje, con respecto a la suma de los caudales, que corresponde al caudal en el conducto 2A. Por otro lado, la duración "baja" del nivel B (tiempo "apagado") es representativa de la parte o porcentaje del total correspondiente al caudal de fluido en el conducto 2B.

60 En una variante de realización adicional de acuerdo con la invención, considerada en la figura 6, el circuito de procesamiento y control PCU está, por otro lado, esencialmente predispuesta a funcionar como un multiplexor: tal circuito está predispuesto para proporcionar una señal de salida serial digital que, en periodos de tiempo predeterminados posteriores T<sub>A</sub> y T<sub>B</sub>, es representativo del caudal de fluido en el conducto 2A y en el conducto 2B respectivamente.

En otras variantes no ilustradas, el circuito PCU está provisto de dos salidas distintas y está predispuesto para proporcionar en tales salidas señales representativas de los caudales de los fluidos en el conducto 2A y en el conducto 2B respectivamente.

5 En general, el circuito o la unidad PCU también pueden estar ventajosamente predispuestos para realizar una acción de filtrado en las señales proporcionadas por el sensor o sensores de campo magnético.

10 Por supuesto, sin afectar el principio del hallazgo, las realizaciones particulares se pueden variar ampliamente con respecto a lo que se ha descrito e ilustrado puramente como ejemplo y no con fines limitativos, sin salir por esta razón de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo (1) para medir los caudales de fluidos, en particular líquidos, en un primer conducto y un segundo conducto (2A, 2B), que comprende:

5 un primer impulsor de álabes y un segundo impulsor de álabes (3A, 3B) montados en el primer conducto y el segundo conducto (2A, 2B) respectivamente, para ser accionados en rotación por el caudal del fluido en el primer conducto y el segundo conducto respectivamente, estando fijados un primer imán y un segundo imán (4A, 4B) al primer impulsor de álabes y al segundo impulsor de álabes respectivamente, y

10 un primer sensor de campo magnético y un segundo sensor de campo magnético (5A, 5B) dispuestos en una posición fija cerca del primer conducto y el segundo conducto (2A, 2B) respectivamente, y capaces de provocar la generación de un pulso de señal cada vez que el primer imán y el segundo imán (4A, 4B) pasan por el primer sensor de campo magnético y el segundo sensor de campo magnético respectivamente; siendo la disposición tal que el número de pulsos de señal generado por cada uno de dichos sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo en un periodo de tiempo es representativo, de acuerdo con una relación predeterminada del caudal (Q) del fluido en los conductos primero y segundo (2A, 2B) respectivamente;

15 en el que dichos sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo están acoplados a un circuito de procesamiento y control (PCU) que incluye un microprocesador (6) y medios (7) de memoria asociados, predispuestos para procesar de manera predeterminada las señales emitidas por dichos sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo, y proporcionar una señal de salida digital que varía en función del caudal (Q) del fluido en los conductos primero y segundo (2A, 2B);

20 en el que dicha relación entre el número (n) de pulsos de cada uno de los sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo y el caudal (Q) del fluido en los conductos primero y segundo (2A, 2B) respectivamente, es no lineal, y en dichos medios (7) de memoria están almacenados datos de corrección predeterminados por los cuales, tras la variación del caudal (Q) del fluido en el primer conducto o en el segundo conducto (2A, 2B), la relación del valor de dicho caudal (Q) con el correspondiente número (n) de pulsos emitidos por los sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo, respectivamente, es variable para compensar la no linealidad de dicha relación;

25 en el que el circuito de procesamiento y control (PCU) está predispuesto para proporcionar en su salida una señal digital PWM que tiene un ancho o duración de pulso modulado, teniendo la señal digital PWM un tiempo encendido que varía de manera sustancialmente lineal en función del caudal (Q) del fluido en el primer conducto (2A), y un tiempo apagado que varía de manera sustancialmente lineal en función del caudal (Q) del fluido en el segundo conducto (2B), dicho tiempo encendido y tiempo apagado representando, con referencia a la suma de los caudales en dicho conductos primero y segundo (2A, 2B), la parte o porcentaje correspondiente al caudal en el primer conducto y en el segundo conducto (2A, 2B) respectivamente.

30 2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos sensores (5A, 5B) tienen respectivos terminales (5a, 5b) de alimentación conectados a respectivas salidas de alimentación del circuito de procesamiento y control (PCU), que está predispuesto para suministrar potencia de manera selectiva a dichos sensores (5A, 5B) simultánea o singularmente.

35 3.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dichos sensores (5A, 5B) tienen respectivos terminales (5a, 5b) de alimentación acoplados a una misma salida de alimentación del circuito de procesamiento y control (PCU).

40 4.- Un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito de procesamiento y control (PCU) está predispuesto para realizar una acción de filtrado en las señales provistas por dichos sensores (5A, 5B).

45 5.- Un dispositivo (1) para medir los caudales de fluidos en un primer conducto y un segundo conducto (2A, 2B), que comprende

50 un primer impulsor de álabes y un segundo impulsor de álabes (3A, 3B) montados en el primer conducto y el segundo conducto (2A, 2B) respectivamente, para ser accionados en rotación por el caudal del fluido en el primer conducto y el segundo conducto respectivamente, estando fijados un primer imán y un segundo imán (4A, 4B) al primer impulsor de álabes y al segundo impulsor de álabes respectivamente, y

55 un primer sensor de campo magnético y un segundo sensor de campo magnético (5A, 5B) dispuestos en una posición fija cerca del primer conducto y el segundo conducto (2A, 2B) respectivamente, y capaces de provocar la generación de un pulso de señal cada vez que el primer imán y el segundo imán (4A, 4B) pasan por el primer sensor de campo magnético y el segundo sensor de campo magnético respectivamente; siendo la disposición tal que el número de pulsos de señal generado por cada uno de dichos sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y

segundo en un periodo de tiempo es representativo, de acuerdo con una relación predeterminada del caudal (Q) del fluido en los conductos primero y segundo (2A, 2B) respectivamente;

5 en el que dichos sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo están acoplados a un circuito de procesamiento y control (PCU) que incluye un microprocesador (6) y medios (7) de memoria asociados, predispuestos para procesar de manera predeterminada las señales emitidas por dichos sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo, y proporcionar una señal de salida digital que varía en función del caudal (Q) del fluido en los conductos primero y segundo (2A, 2B);

10 en el que dicha relación entre el número (n) de pulsos de cada uno de los sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo y el caudal (Q) del fluido en los conductos primero y segundo (2A, 2B) respectivamente es no lineal, y en dichos medios (7) de memoria están almacenados datos de corrección predeterminados por los cuales, tras la variación del caudal (Q) del fluido en el primer conducto o en el segundo conducto (2A, 2B), la relación del valor de dicho caudal (Q) con el correspondiente número (n) de pulsos emitidos por los sensores (5A, 5B) de campo magnético primero y segundo, respectivamente, es variable para compensar la no linealidad de dicha relación;

15 en el que el circuito de procesamiento y control (PCU) está predispuesto para proporcionar en su salida una señal digital PWM que tiene un ancho o duración de pulso modulado, y que comprende un primer periodo de tiempo (TA) en el que dicha señal PWM es representativa del caudal (Q) del fluido en el primer conducto (2A), y un segundo periodo de tiempo (TB) posterior al primer periodo de tiempo (TA), en el que dicha señal PWM es representativa del caudal (Q) del fluido en el segundo conducto (2B).

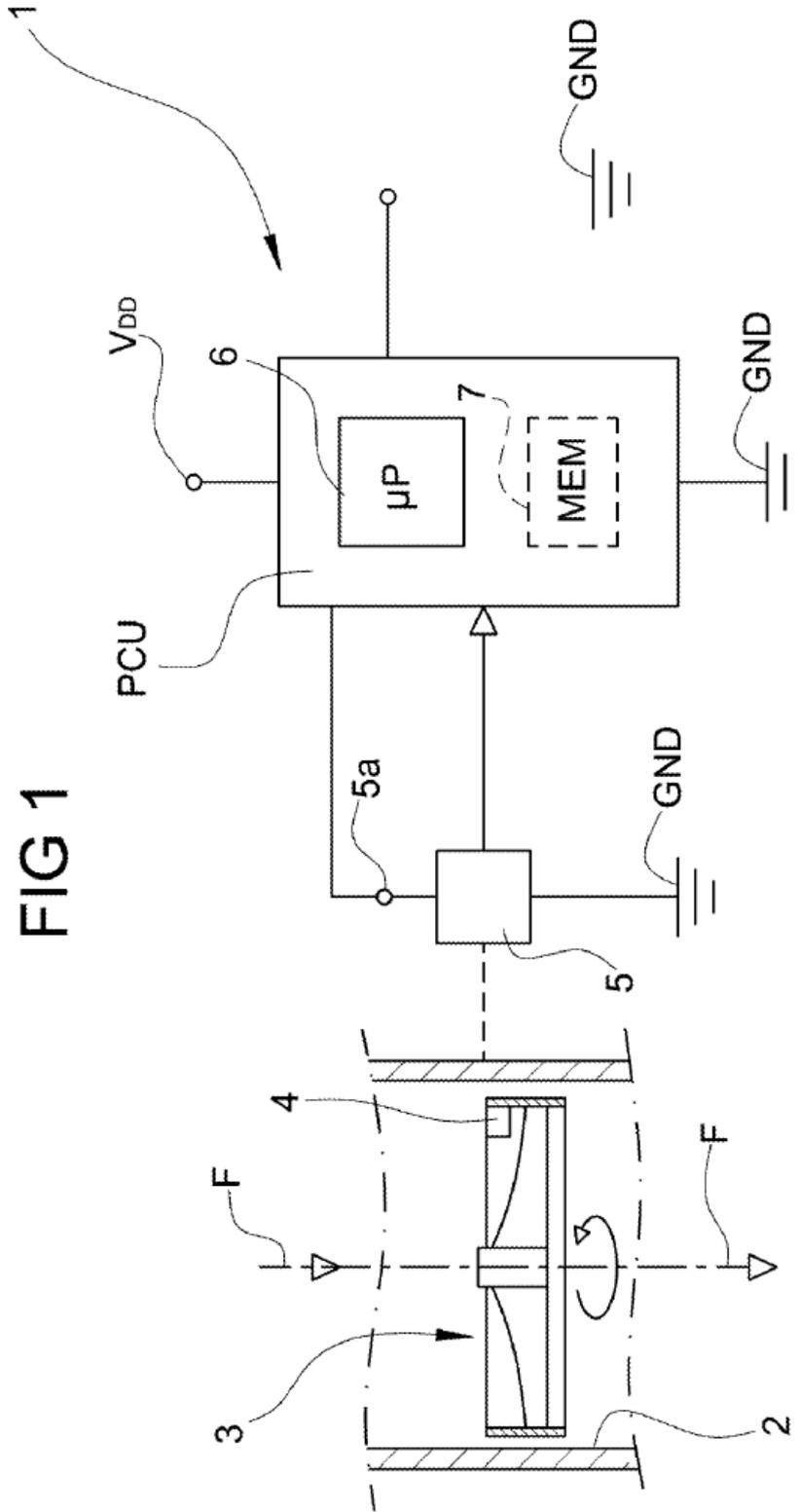


FIG 2

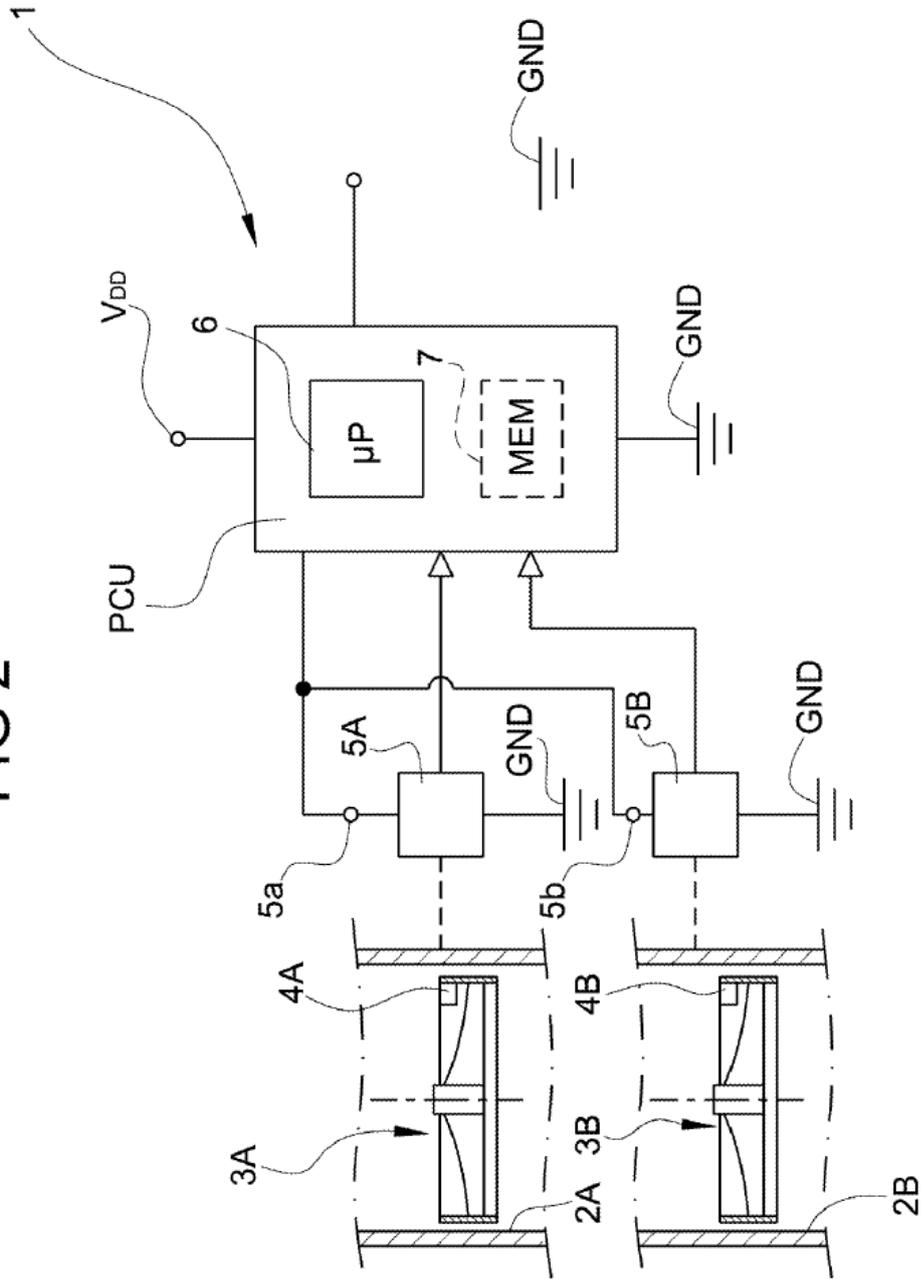
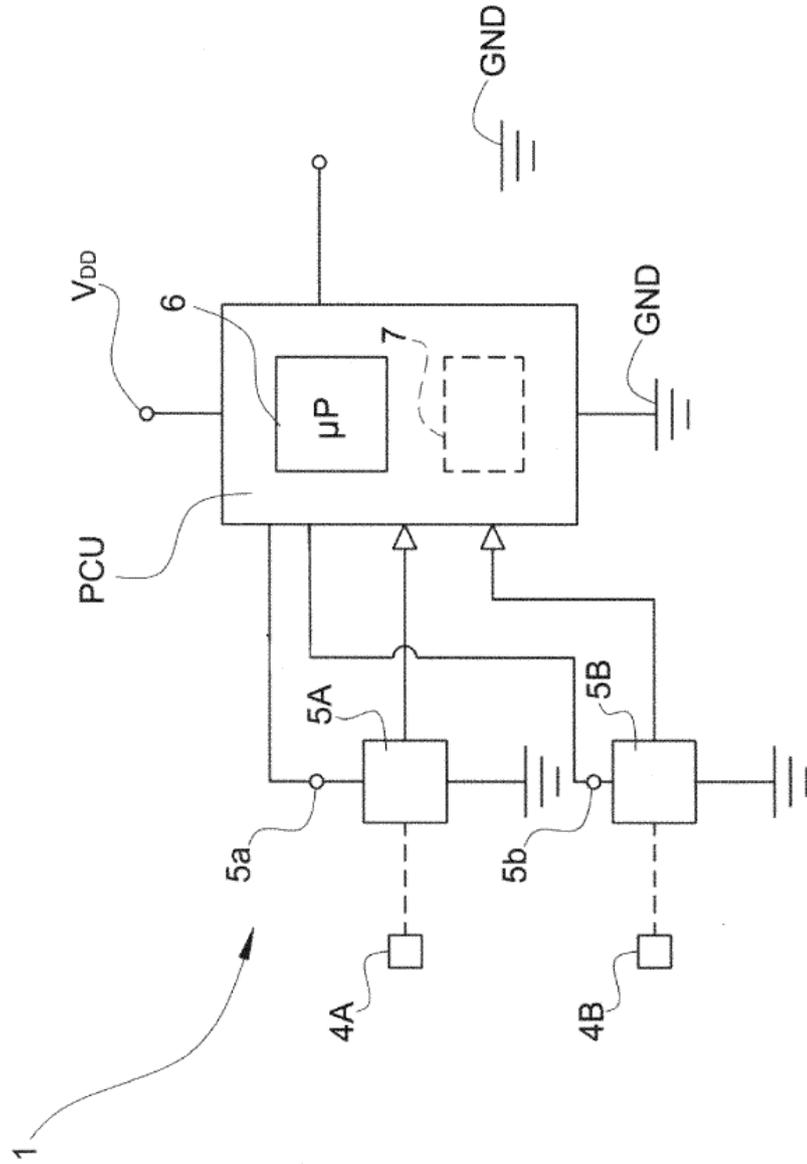
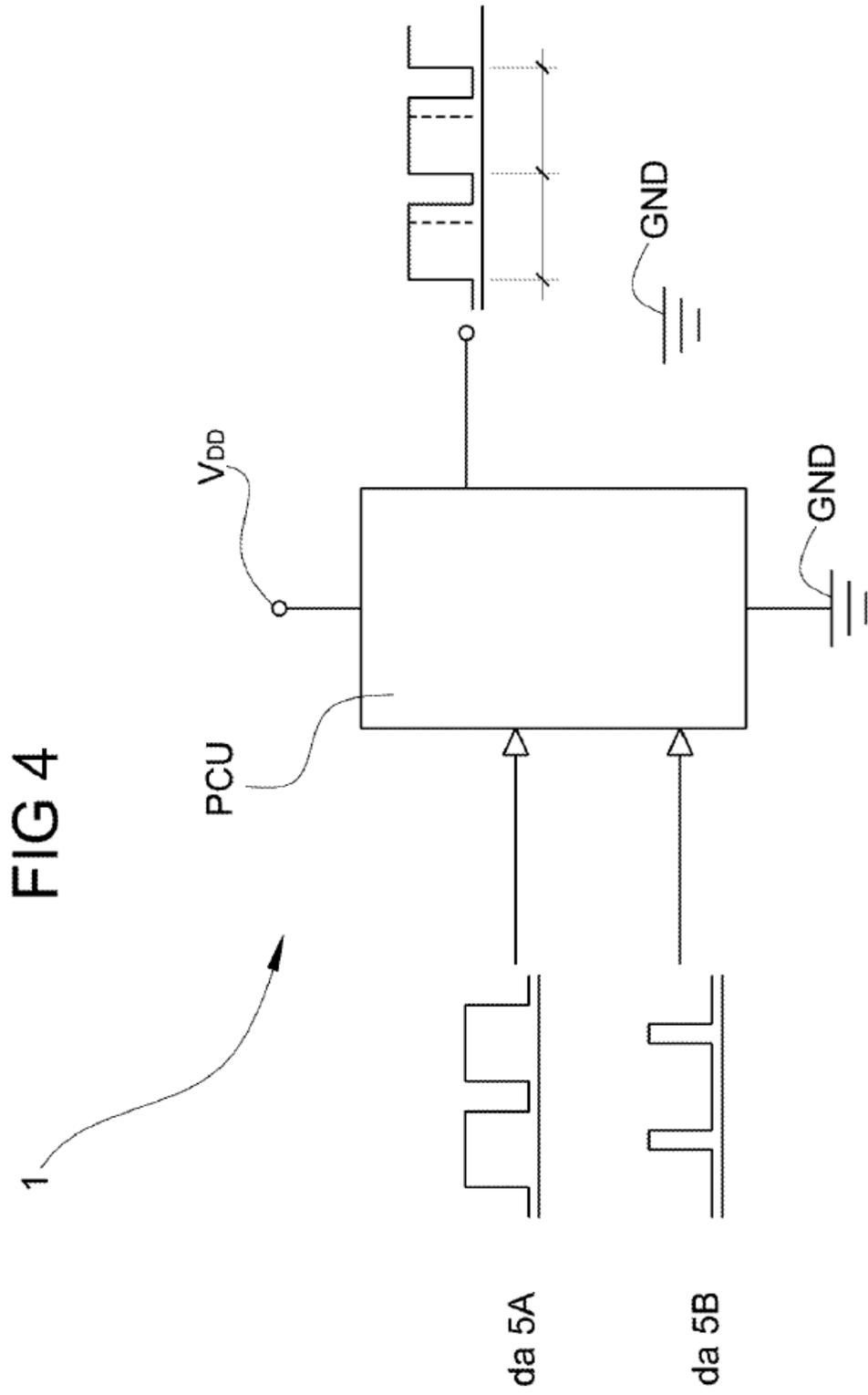


FIG 3





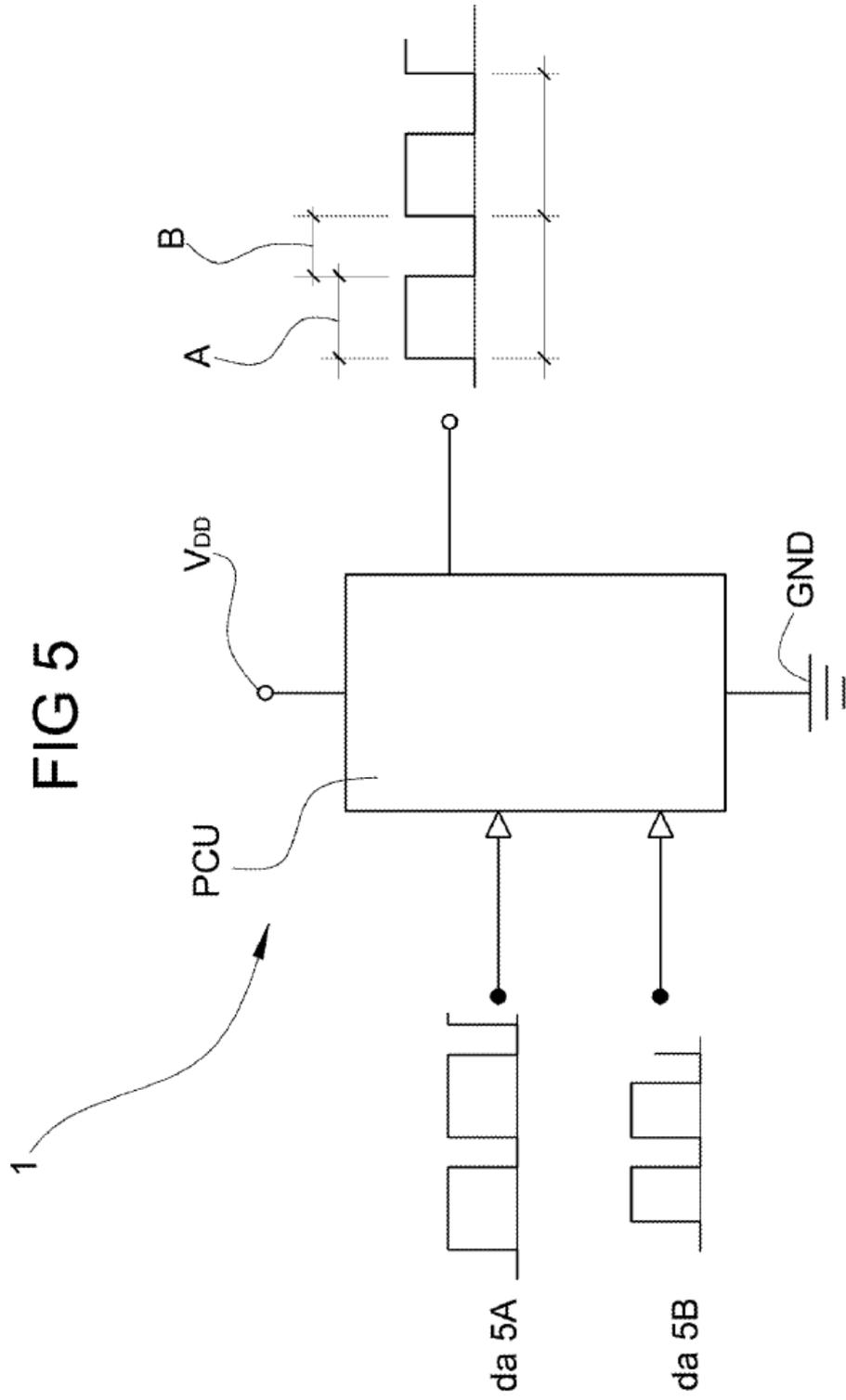


FIG 6

