

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 255**

51 Int. Cl.:

B29C 65/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2019** **PCT/US2019/067260**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2020** **WO20132124**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2019** **E 19839722 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024** **EP 3898202**

54 Título: **Procedimiento para una velocidad de soldadura inicial débil en una soldadura ultrasónica**

30 Prioridad:

21.12.2018 US 201862783459 P
13.03.2019 US 201916352082

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.10.2024

73 Titular/es:

DUKANE IAS, LLC (100.0%)
2900 Dukane Drive
St. Charles, IL 60174, US

72 Inventor/es:

KLINSTEIN, LEO y
GOLKO, PAUL, J.

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 982 255 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 para una velocidad de soldadura inicial débil en una soldadura ultrasónica

Antecedentes

Un procedimiento de soldadura ultrasónica se divulga en las Patentes estadounidenses 8,052,816 y 9,486,955, en las que el desplazamiento de la pila de soldadura ultrasónica se retarda, después del inicio de la soldadura hasta que se satisfaga una condición predeterminada. Durante este retardo, la velocidad de desplazamiento de la pila de soldadura ultrasónica es de cero dado que la pila es mantenida en una posición fija. Procedimientos similares para retrasar el movimiento, después de que se haya producido ya un cierto movimiento de soldadura, se divulga en las patentes estadounidenses 9,144,937 y 9,849,628, así mismo, la velocidad de la pila de soldadura ultrasónica de estos procedimientos es de cero durante los retardos.

Aunque los documentos referidos anteriormente son ventajosos para conseguir unas soldaduras ultrasónicas de alta calidad en la mayoría de las aplicaciones, pueden sin embargo presentarse consecuencias indeseables en algunas aplicaciones. En particular, en aquellos casos en los que el material plástico se ablanda muy rápidamente una vez que la energía ultrasónica es transmitida a las piezas de trabajo que están siendo soldadas, la fuerza entre las piezas de trabajo disminuye rápidamente. Esta disminución puede continuar incluso después de que se satisfaga la condición de desplazamiento de la pila de soldadura ultrasónica, dado que el desplazamiento no se produce instantáneamente debido a las diversas limitaciones eléctricas y mecánicas del sistema motriz, utilizado para accionar el desplazamiento de la pila, como por ejemplo, la velocidad limitada a la que la corriente eléctrica puede ser incrementada en un motor. Si la fuerza de contacto entre las piezas de trabajo resulta demasiado débil, las vibraciones ultrasónicas no son transmitidas adecuadamente desde la pila hasta la junta soldada, resultando con ello la posibilidad de raspaduras o marcas de la superficie de la pieza de trabajo en contacto con el cuerno ultrasónico, un notable incremento del ruido perceptible durante el proceso de soldadura y una reducción de la consistencia en la calidad de la soldadura.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 muestra un gráfico de la Distancia recorrida por una pila de soldadura ultrasónica desde el inicio de la soldadura, la Velocidad de desplazamiento de la pila y la Fuerza aplicada por la pila a las piezas de trabajo con respecto al tiempo para una fase de soldadura representativa;

la FIG. 2 muestra un gráfico de la Distancia, la Velocidad y la Fuerza con respecto al Tiempo para la soldadura de las mismas piezas de trabajo descritas en conexión con la FIG. 1, excepto la utilización del procedimiento de la técnica anterior del movimiento retardado;

la FIG. 3 muestra los gráficos de la FIG. 1 y de la FIG. 2 superpuestos uno sobre otro con la finalidad de una comparación directa.

Descripción

Los conceptos descritos en las líneas que siguen son alternativas y mejoras de los procedimientos de movimiento de soldadura retardada divulgados en la técnica anterior para poner remedio a las consecuencias indeseables anteriormente mencionadas en los procedimientos divulgados.

En una forma de realización de los nuevos conceptos, el mismo procedimiento de soldadura ultrasónica se describe en la Patente estadounidense 8,052,816 reivindicación 1 utilizada excepto porque en lugar del desplazamiento de la pila de soldadura ultrasónica únicamente después de la señal correspondiente a la variable de control supervisada satisfaga una condición predeterminada, la pila ultrasónica es desplazada a una velocidad constante débil al inicio de la operación de soldadura, manteniéndose esta velocidad hasta que se satisfaga la condición predeterminada. Un ejemplo de este procedimiento se ilustra en la FIG. 1, la cual muestra el gráfico de la Distancia recorrida por la pila de soldadura ultrasónica desde el inicio de la soldadura, la Velocidad de desplazamiento de la pila de soldadura ultrasónica y la Fuerza aplicada por la pila de soldadura ultrasónica sobre las piezas de trabajo con respecto al tiempo para una fase de soldadura representativa, la cual comienza en el tiempo 0 y finaliza en el tiempo t3. La fuerza inicial positiva predeterminada se designa como F_i . Al inicio de la operación de la soldadura, la velocidad de la pila es un nivel constante S_i . Esta velocidad se mantiene hasta que se satisfaga la condición predeterminada, la cual, en este ejemplo, se produce cuando la forma disminuye en la cantidad ΔF_d con respecto a la fuerza inicial F_i , producida en t1. Tras la satisfacción de la condición, el sistema de control de desplazamiento ordena que la pila de soldadura ultrasónica se desplace de acuerdo con el perfil de soldadura, el cual en este ejemplo es un incremento de la velocidad a S_w , seguido por el mantenimiento de una velocidad constante S_w . El cambio real de la velocidad a partir de S_i , sin embargo, no se produce de forma instantánea debido a las limitaciones eléctricas y mecánicas anteriormente referidas del sistema de movimiento. En su lugar, el cambio real de la velocidad comienza algún tiempo después de que la condición predeterminada se satisface, lo que está representado en t2. Este sistema de retardo de respuesta del sistema de movimiento se designa en la figura como ΔT . En este ejemplo, la soldadura finaliza cuando la distancia recorrida por la pila de soldadura ultrasónica desde el inicio de la soldadura alcanza el nivel predeterminado D_e . Debe destacarse, sin embargo, que este procedimiento de utilización de una velocidad de soldadura inicial débil no se limita al perfil de soldadura concreta y al procedimiento de finalización de la soldadura citada en este ejemplo. Los valores

prácticos de la velocidad inicial Si son generalmente inferiores a la mitad de la velocidad media del movimiento de soldadura posterior a la satisfacción de la condición predeterminada.

Las ventajas de utilizar esta técnica se ilustran en las FIGS. 2 y 3. La FIG. 2 muestra los gráficos de la Distancia, la Velocidad, y la Fuerza con respecto al Tiempo para la soldadura de las mismas piezas de trabajo descritas en conexión con la FIG. 1, excepto con la utilización del procedimiento de la técnica anterior del movimiento retardado. La velocidad de la pila de soldadura ultrasónica es de cero hasta que se satisfaga la misma condición predeterminada, consistente en la reducción de la fuerza con respecto a la fuerza inicial en ΔF_d que se produce en t_4 . Tras la satisfacción de la condición el sistema de control de movimiento ordena que la pila de soldadura ultrasónica se desplace de acuerdo con el mismo perfil de soldadura, consistente en un cambio de la velocidad a S_w , seguido por el mantenimiento de una velocidad constante S_w . Así mismo, existe el mismo retardo de respuesta del sistema de movimiento ΔT de forma que el comienzo real del momento se produce en t_5 , que es ΔT después de que se satisfaga la condición predeterminada. Como en la FIG. 1, la soldadura termina cuando la distancia recorrida por la pila de soldadura ultrasónica alcanza D_e .

La FIG. 3 muestra los gráficos de la FIG. 1 y de la FIG. 2 superpuestos uno con otro a los fines de la comparación directa. Las curvas de trazo continuo son las mismas que las mostradas en la FIG. 1 representativas del procedimiento de velocidad de soldadura inicial débil, y las líneas de trazo discontinuo largas son las mismas que en la FIG. 2 representan el procedimiento de retardo de movimiento de la técnica anterior. La ventaja básica del procedimiento de velocidad inicial débil es que la reducción de la fuerza entre las piezas de trabajo con respecto a la fuerza inicial F_i es inferior en comparación con el procedimiento de retardo del movimiento. En el gráfico de la Fuerza con respecto al Tiempo de la FIG. 3, la reducción de fuerza para el procedimiento de velocidad de soldadura débil es ΔF_1 , la cual es inferior a la reducción del procedimiento de retardo de movimiento ΔF_2 . La razón de esta diferencia es que durante el retardo de respuesta del sistema de movimiento (ΔT) que es común para ambos procedimientos, las piezas de trabajo continúan quedando detenidas unas con otras en el procedimiento de velocidad de soldadura inicial débil, lo que mitiga la reducción de fuerza en comparación con el procedimiento de retardo de movimiento, en el que no hay detención de la pieza de trabajo durante el retardo. De este modo, es menos probable que se produzca la aparición de efectos indeseables que surjan de la fuerza de contacto entre el cuerno y las piezas de trabajo que sea demasiado débil, utilizando el procedimiento de velocidad de soldadura inicial. Otra ventaja de este procedimiento es que pueda llevar a una reducción de la duración de la soldadura y, por tanto, a un incremento en la producción del rendimiento total. En los ejemplos mostrados en la FIG. 3, la soldadura fue más corta para el procedimiento de velocidad de soldadura inicial débil en la cantidad $t_6 - t_3$.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento de soldadura ultrasónica que comprende:

presionar una pila de soldadura ultrasónica contra una primera pieza de trabajo;

iniciar una soldadura emitiendo energía desde la pila de soldadura ultrasónica hasta la pieza de trabajo;

5 supervisar, con al menos un sensor, al menos una variable de control comenzando al inicio de la soldadura; desplazar la pila de soldadura ultrasónica a una primera velocidad constante débil (S_i), empezando al inicio de la soldadura, hasta que la al menos una señal correspondiente a la al menos una variable de control satisfaga una condición predeterminada;

10 desplazar la pila de soldadura ultrasónica a una segunda velocidad (S_w) en respuesta a la al menos una variable de control que satisfaga la condición predeterminada, en el que la segunda velocidad (S_w) es superior a la primera velocidad constante débil (S_i).

2.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera velocidad constante débil (S_i) es inferior a la mitad de la segunda (S_w).

15 3.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la condición predeterminada es un valor absoluto o relativo específico de una fuerza (ΔF_d), en el que la referencia respecto del valor absoluto es el nivel de la fuerza (F_i) al inicio de la soldadura.

4.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la condición predeterminada es una potencia ultrasonora específica o una energía ultrasonora específica.

20 5.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la condición predeterminada es una distancia específica recorrida por la pila de soldadura ultrasónica desde el inicio de la soldadura o una posición específica de la pila de soldadura ultrasónica.

6.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la condición predeterminada es un tiempo transcurrido específico desde el inicio de la soldadura.

25 7.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la condición predeterminada incluye uno o más valores absolutos o relativos específicos de

a) fuerza,

b) un par de salida de un motor o de un accionador que acciona el movimiento de la pila de soldadura ultrasónica,

c) la posición de la pila de soldadura ultrasónica,

30 d) la distancia recorrida por la pila de soldadura ultrasónica,

e) la potencia ultrasonora,

f) la energía ultrasonora,

g) la amplitud ultrasonora,

h) la frecuencia ultrasonora,

35 i) la fase ultrasonora, y

j) el tiempo transcurrido,

en el que la referencia al valor relativo es un nivel de un respectivo parámetro detectado al inicio de la soldadura.

8.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la segunda velocidad (S_w) es constante.

40 9.- El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la presión incluye la aplicación de una fuerza inicial positiva (F_i) sobre la pieza de trabajo.

10.- El procedimiento de la reivindicación 9, en el que la variable de control supervisada es una fuerza medida aplicada por la pila de soldadura sobre la pieza de trabajo, y la condición predeterminada se basa en una diferencia entre la fuerza inicial (F_i) y la fuerza medida.

11.- El procedimiento de soldadura ultrasónica de la reivindicación 8, en el que

dicha etapa de inicio de la soldadura mediante la emisión de energía desde la pila de soldadura ultrasónica hasta la pieza de trabajo, comienza en un momento inicial (t_0);

dicha etapa de supervisión de la variable de control comienza en el momento inicial (t_0);

5 dicha etapa de movimiento de la pila de soldadura ultrasónica a la primera velocidad constante débil (S_i) con respecto a la pieza de trabajo se efectúa comenzando en el momento inicial (t_0);

en el que dicho procedimiento comprende además la determinación de que la variable de control supervisada satisface la condición predeterminada en un primer momento (t_1) que es posterior al momento inicial (t_0); y dicha etapa de movimiento de la pila de soldadura ultrasónica a la segunda velocidad constante con respecto a la pieza de trabajo se efectúa después de un segundo momento (t_2) que es posterior al momento inicial (t_0).

10 12.- El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además el movimiento de la pila de soldadura ultrasónica a una velocidad variable comenzando en el segundo momento (t_2) hasta que la pila de soldadura ultrasónica alcance la segunda velocidad constante (S_w).

15 13.- El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además el movimiento de la pila de soldadura ultrasónica con respecto a la pieza de trabajo a la segunda velocidad constante (S_w) hasta que la pila de soldadura ultrasónica se haya desplazado hasta una distancia predeterminada con respecto a una posición inicial de la pila de soldadura ultrasónica en el momento inicial (t_0).

20 14.- El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la condición predeterminada incluye una fuerza, un par de salida de un motor o accionador que acciona el movimiento de la pila de soldadura ultrasónica, una posición de la pila de soldadura ultrasónica, una potencia ultrasonora, una energía ultrasonora, una amplitud ultrasonora, una frecuencia ultrasonora, una fase ultrasonora, un tiempo transcurrido o cualquier combinación de estas.

15.- El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la primera velocidad constante débil (S_i) es inferior a la mitad de la segunda velocidad constante (S_w)

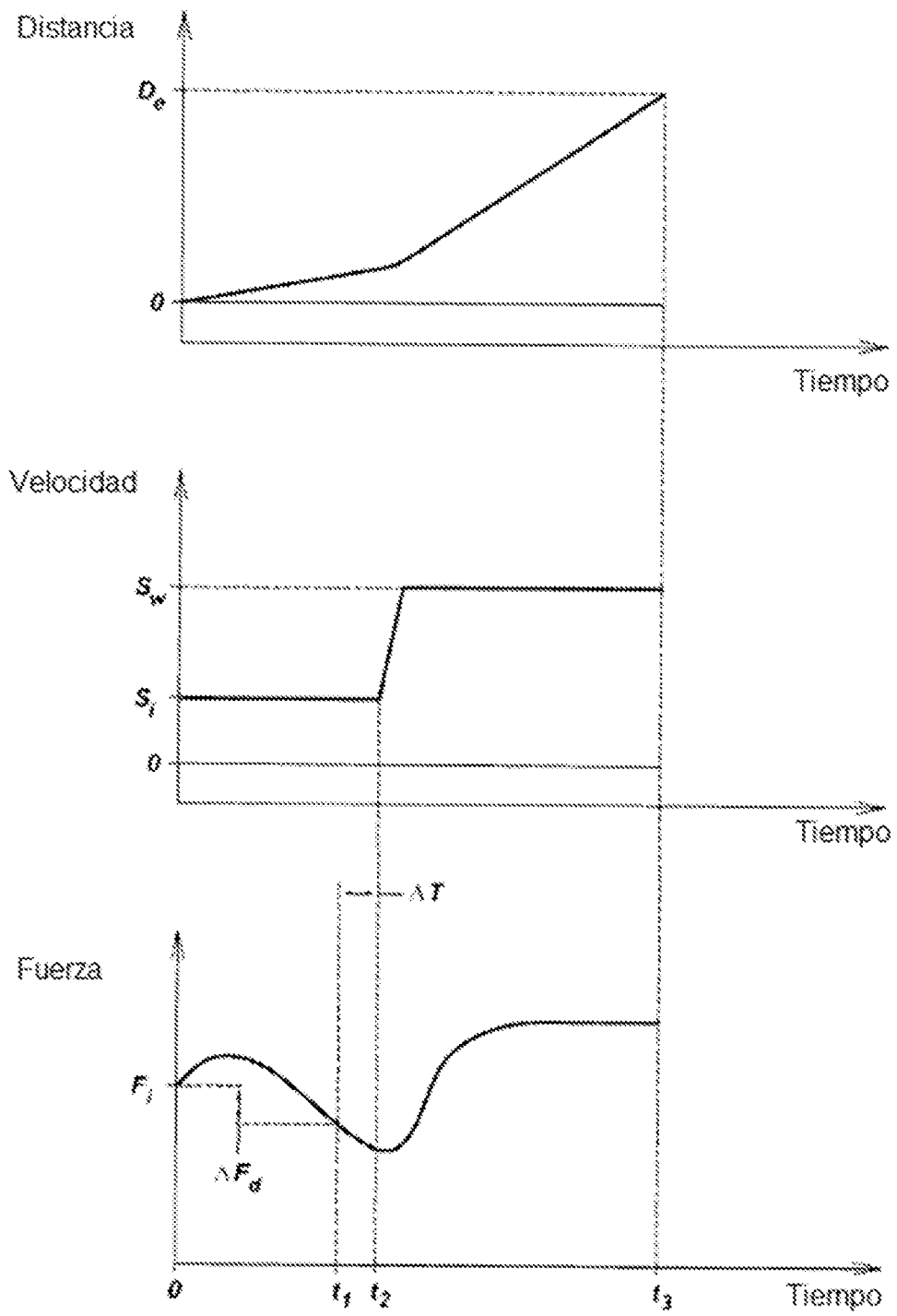


FIG. 1

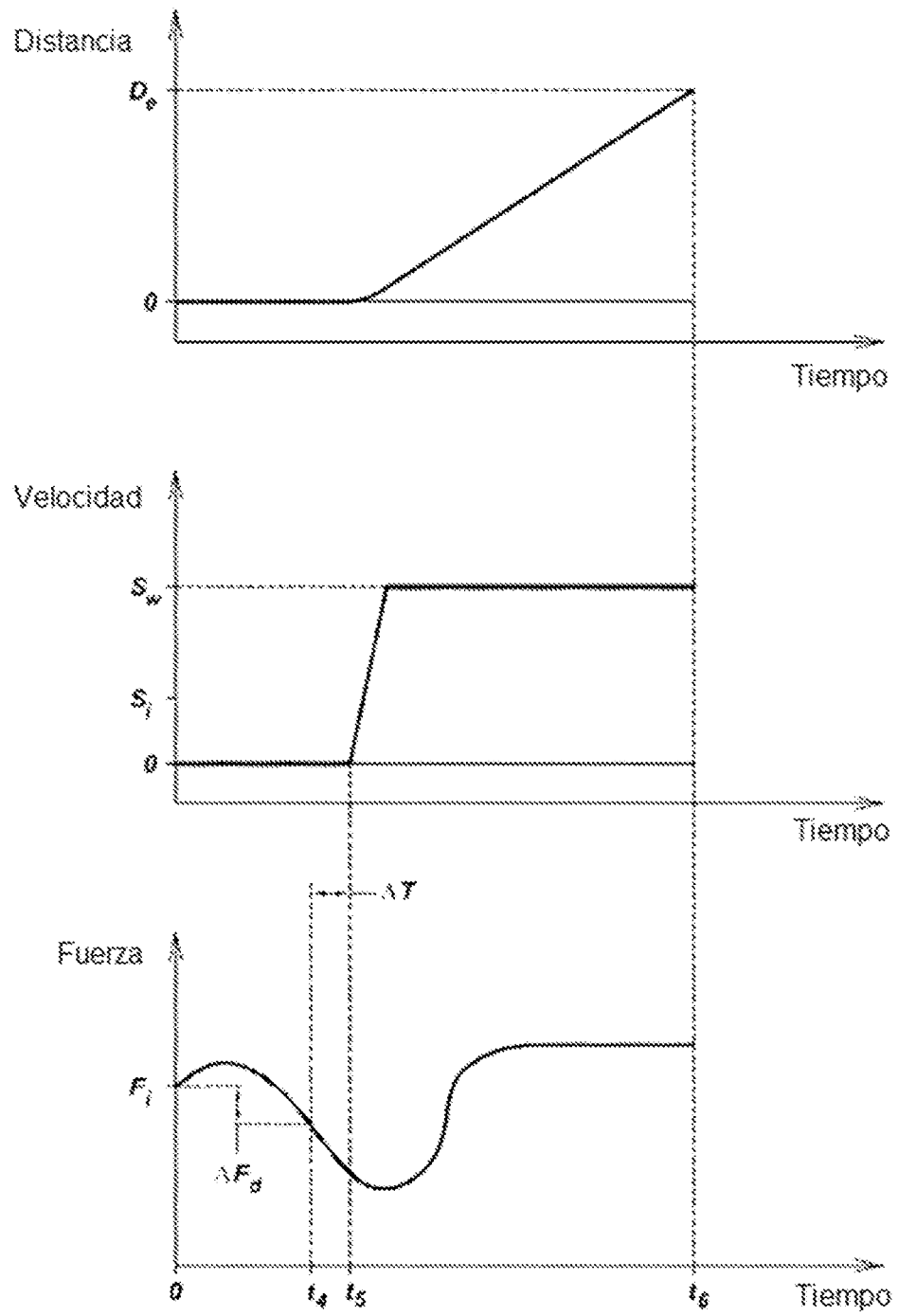


FIG. 2

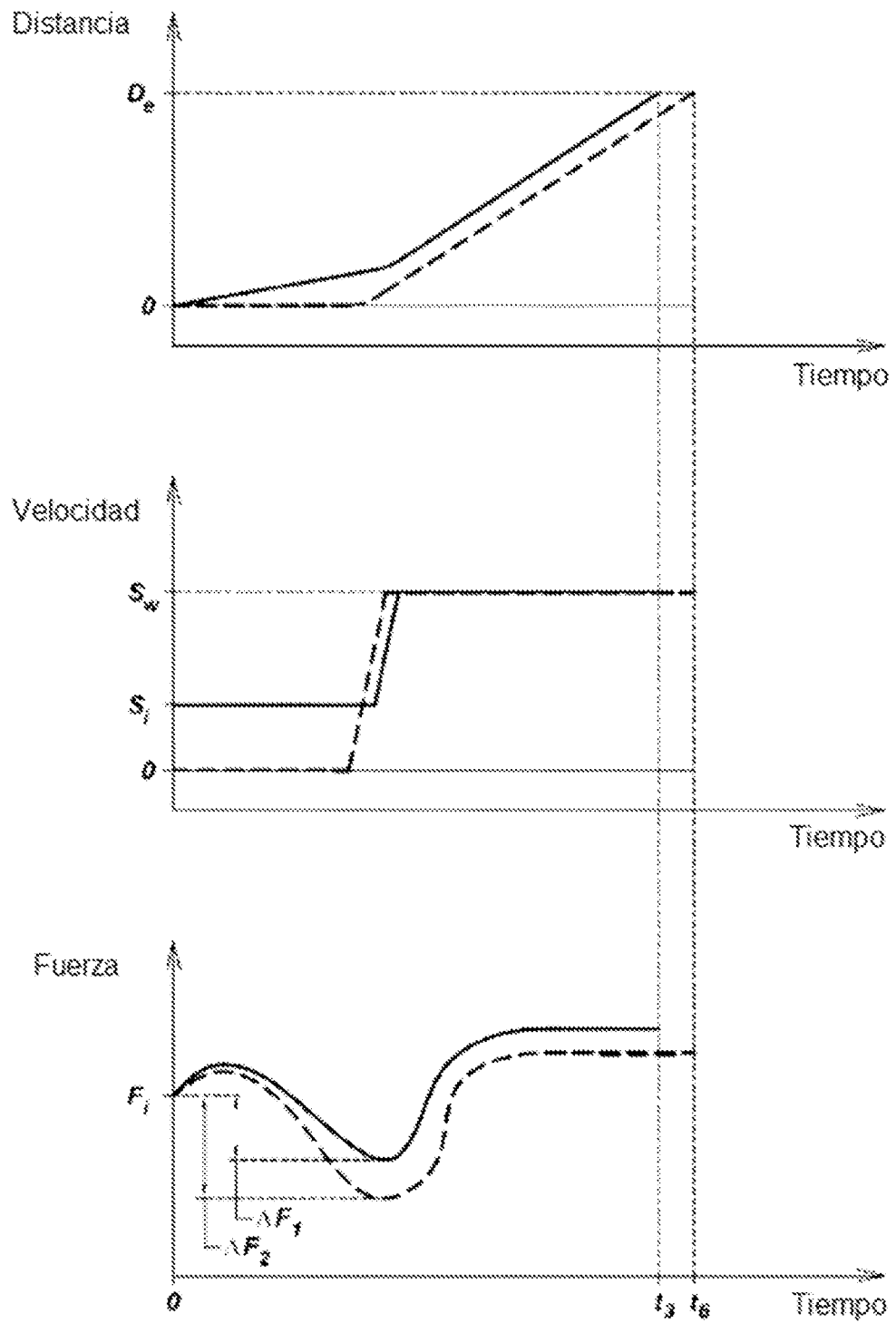


FIG. 3