



## DESCRIPCIÓN

Método de control para una instalación de prensas, e instalación asociada

5

### SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se relaciona con métodos de control para instalaciones de prensas que comprenden al menos una servoprensa, y con instalaciones de prensas que comprenden al  
10 menos una servoprensa.

### ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

15 Son conocidas instalaciones de prensas que comprenden al menos una servoprensa y un dispositivo de transporte para transportar piezas desde una posición de origen hasta la servoprensa. Las servoprensas están diseñadas para prensar dichas piezas. El dispositivo de transporte agarra la pieza correspondiente en una posición de origen, y la transporta hasta la servoprensa (hasta la posición en la servoprensa para que la servoprensa la preme  
20 posteriormente).

Para mejorar la eficiencia de la instalación es importante relacionar la actuación de la servoprensa y del dispositivo de transporte, de tal manera que se pueda aprovechar al máximo el tiempo disponible. Para ello, es conocido el hecho de emplear una señal maestra que se  
25 emplea para controlar las actuaciones de la servoprensa y del dispositivo de transporte, de tal manera que a la hora de generar dicha señal maestra se tienen en cuenta las circunstancias tanto de la servoprensa como del dispositivo de transporte.

En el documento de patente EP2808750A1 se divulga un método de control para una  
30 instalación de prensas de este tipo. La instalación comprende una servoprensa, un dispositivo de transporte para transportar piezas desde una posición de origen hasta la servoprensa y un controlador. El controlador controla los movimientos del dispositivo de transporte y de la servoprensa mediante una misma señal maestra, provocándose una actuación sincronizada

del dispositivo de transporte y la servoprensa.

## EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

5

El objeto de la invención es el de proporcionar un método de control para una instalación de prensas, y una instalación de prensas, según se define en las reivindicaciones.

10

Un primer aspecto de la invención se refiere a un método de control para una instalación de prensas. La instalación comprende al menos una servoprensa, un dispositivo de transporte para transportar piezas desde una posición de origen hasta la servoprensa y un controlador. En el método, el controlador controla los movimientos del dispositivo de transporte y de la servoprensa mediante una misma señal maestra, provocando así una actuación sincronizada del dispositivo de transporte y la servoprensa.

15

En el método, además, las piezas se transportan hasta la posición de origen de una manera determinada, y, durante su recorrido hasta llegar a dicha posición de origen, se detecta el paso de dichas piezas por una posición de referencia predeterminada previa a la posición de origen. En función de dicha detección se ajusta la señal maestra para adaptar la velocidad de actuación de la servoprensa, frenándola o acelerándola si fuese necesario, y evitar su parada (la actuación del dispositivo de transporte también se ajustaría en consecuencia).

25

De esta manera, se asegura que la actuación del dispositivo de transporte y de la servoprensa a partir de la llegada de la pieza a la posición de origen es siempre igual independientemente del tiempo que tarde dicha pieza en llegar a la posición, al menos hasta la detección del paso de una nueva pieza por la posición de referencia, a la misma vez que se evitan tiempos muertos de la pieza en dicha posición de origen por un lado, y, sobre todo, que al menos la servoprensa tenga que detenerse a la espera de que una pieza llegue a dicha posición de origen por otro lado, lo que permite, al menos en lo que respecta al último paso, una

30

disminución de consumo energético.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a una instalación para prensas que comprende una servoprensa, un dispositivo de transporte para transportar piezas desde una posición de

origen hasta la servoprensa, y un controlador configurado para controlar el dispositivo de transporte y la servoprensa de manera sincronizada mediante una misma señal maestra.

5 La instalación comprende además un dispositivo de transporte adicional configurado para transportar las piezas hasta la posición de origen de una manera determinada y un detector que está adaptado para detectar el paso de las piezas en su recorrido provocado por el dispositivo de transporte adicional y que está comunicado con el controlador. El controlador está configurado para ajustar la señal maestra en función de dicha detección para adaptar la velocidad de actuación de la servoprensa sobre una pieza, y evitar su parada, manteniendo  
10 dicha velocidad, acelerándola o decelerándola. Las ventajas que se consiguen con la instalación de la invención son las mismas que se consiguen para el método de control de la invención.

Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las  
15 figuras y de la descripción detallada de la invención.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 La figura 1 muestra esquemáticamente una realización de la instalación de prensas de la invención, con la servoprensa de dicha instalación en la posición de apertura.

La figura 2 muestra esquemáticamente la instalación de prensas de la figura 1, con la servoprensa de dicha instalación en la posición de cierre.

25

#### EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Un primer aspecto de la invención se refiere a un método de control que está adaptado para  
30 una instalación 1000 de prensas. La instalación 1000 comprende al menos una servoprensa 1, un dispositivo de transporte 2 para transportar piezas 3 desde una posición de origen  $P_0$  hasta la servoprensa 1, y un controlador (no representado en las figuras). En el método, el controlador controla los movimientos del dispositivo de transporte 2 y de la servoprensa 1

mediante una misma señal maestra, provocándose una actuación sincronizada del dispositivo de transporte 2 y la servoprensa 1.

5 En el método, además, las piezas 3 se transportan hasta la posición de origen  $P_O$  de una manera determinada, en una dirección de avance A, y, durante su recorrido hasta llegar a dicha posición de origen  $P_O$ , se detecta el paso de dichas piezas 3 por una posición de referencia  $P_{REF}$  predeterminada previa a la posición de origen  $P_O$ . En función de dicha detección se ajusta la señal maestra para adaptar la velocidad de actuación del dispositivo de transporte 2 y la actuación de la servoprensa 1, para evitar la parada de al menos la  
10 servoprensa 1.

El controlador, en función de la señal maestra, provoca la actuación del dispositivo de transporte 2 y de la servoprensa 1 de una manera determinada (a una velocidad determinada, estando ambas actuaciones sincronizadas). Si el tiempo que tarda una pieza 3 en disponerse  
15 en la posición de origen  $P_O$  (o en la posición de referencia  $P_{REF}$ , que también es fija) fuese constante, no habría necesidad de ajustar la señal maestra, y la actuación del dispositivo de transporte 2 y de la servoprensa 1 sería siempre igual y la más eficiente. Sin embargo, no se puede asegurar que este tiempo sea constante, al menos sin que ello perjudique a la productividad y/o eficiencia de la instalación 1000. Como resultado, este tiempo varía de una  
20 pieza 3 a otra, y gracias a la invención se permite adaptar las actuaciones de la servoprensa 1 y del dispositivo de actuación 2 a dichos tiempos, para mantener la máxima productividad y efectividad posible, evitándose además paradas innecesarias de, al menos, la servoprensa 1. Si el tiempo no varía de una pieza 3 a la siguiente pieza 3, el ajuste de la señal maestra sería nulo (se mantendría la velocidad de actuación de la servoprensa 1 y del dispositivo de  
25 actuación 2).

Mediante la detección del paso de las piezas 3 por la posición de referencia  $P_{REF}$  se determina el tiempo transcurrido entre la detección del paso de una pieza 3 por dicha posición de referencia  $P_{REF}$  y la detección del paso de la pieza 3 previa por dicha posición de referencia  
30  $P_{REF}$ , ajustándose la señal maestra en función de dicho tiempo transcurrido.

El ajuste de la señal maestra se realiza para provocar una aceleración en la actuación de la servoprensa 1 si el tiempo determinado es menor que un tiempo de referencia determinado,

una desaceleración en la actuación de la servoprensa 1 si el tiempo determinado es mayor que el tiempo de referencia, y un mantenimiento en la velocidad de actuación de la servoprensa 1 si el tiempo determinado es igual al tiempo de referencia. De esta manera, y para cada pieza 3, el tiempo transcurrido desde el paso de la anterior pieza 3 hasta el paso de dicha pieza 3 por la posición de referencia  $P_{REF}$  se compara con un tiempo de referencia, siendo el ajuste de la señal maestra dependiente del resultado de dicha comparación.

En el método se determina un tiempo de referencia para cada pieza 3, siendo el tiempo de referencia asociado a una pieza 3 el tiempo transcurrido entre el paso por la posición de referencia  $P_{REF}$  de las dos piezas 3 anteriores a dicha pieza 3. Así, el ajuste realizado en la señal maestra se mantiene sin modificar, manteniéndose la velocidad de actuación del dispositivo de transporte 2 y de la servoprensa 1, hasta que, como resultado de la comparación previa, se requiera un ajuste que modifique dicha velocidad de actuación.

La posición de referencia  $P_{REF}$  se selecciona además de tal manera que en el tiempo que necesita la pieza 3 para llegar desde dicha posición de referencia  $P_{REF}$  hasta la posición de origen  $P_O$ , la servoprensa 1 realice al menos un ciclo completo. El ciclo completo de la servoprensa 1 se considera en la invención como su desplazamiento desde una posición de apertura, donde un troquel superior 1.0 y un troquel inferior 1.1 de dicha servoprensa 1 están a una distancia máxima uno del otro (figura 1), hasta una posición de cierre, donde dichos troqueles 1.0 y 1.1 aprisionan la pieza 3 entre sí (figura 2), y desde dicha posición de cierre hasta la posición de apertura. De esta manera se puede ajustar la señal maestra libremente en respuesta a la comparación entre el tiempo transcurrido determinado y el tiempo de referencia correspondiente, sin riesgo a que no haya tiempo para adaptar la velocidad de actuación dicha servoprensa 1 en el intervalo de tiempo que necesita la pieza 3 para llegar desde la posición de referencia  $P_{REF}$  hasta la posición de origen  $P_O$ .

La detección de una pieza 3 a su paso por la posición de referencia  $P_{REF}$  se realiza, preferentemente, mediante un detector láser, aunque también sería posible emplear otro tipo de detectores como uno de ultrasonidos, por ejemplo.

Preferentemente, en el método las piezas 3 se calientan en un horno 6 antes de transportarse a la servoprensa 1, siendo dichas piezas 3 transportadas desde la salida del horno 6 hasta la

posición de origen  $P_O$  en la dirección de avance A y estando la posición de referencia  $P_{REF}$  en dicho recorrido de la pieza 3.

5 Un segundo aspecto de la invención se refiere a una instalación 1000 de prensas que comprende al menos una servoprensa 1, un dispositivo de transporte 2 para transportar piezas 3 desde una posición de origen  $P_O$  hasta la servoprensa 1, y un controlador configurado para controlar el dispositivo de transporte 2 y la servoprensa 1 de manera sincronizada mediante una misma señal maestra. El controlador puede comprender un microprocesador, una FPGA o cualquier dispositivo equivalente con capacidad de cálculo.

10

La instalación 1000 comprende además un dispositivo de transporte adicional 7 configurado para transportar las piezas 3 hasta la posición de origen  $P_O$ , en una dirección de avance A, y un detector 8 que está adaptado para detectar el paso de las piezas 3 en su recorrido provocado por el dispositivo de transporte adicional 7 y que está comunicado con el

15

El controlador está configurado para determinar el tiempo transcurrido entre la detección del paso de una pieza 3 por la posición de referencia  $P_{REF}$  y la detección del paso de la pieza 3 previa por dicha posición de referencia  $P_{REF}$ , mediante la detección del paso de las piezas 3

20 por la posición de referencia  $P_{REF}$ , y para ajustar la señal maestra en función de dicho tiempo transcurrido. El controlador está configurado para realizar el ajuste de la señal maestra para provocar una aceleración en la actuación de la servoprensa 1 si el tiempo determinado es menor que un tiempo de referencia determinado, una desaceleración en la actuación de la servoprensa 1 si el tiempo determinado es mayor que el tiempo de referencia, y un

25 mantenimiento en la velocidad de actuación de la servoprensa 1 si el tiempo determinado es igual al tiempo de referencia.

20

El controlador está además configurado para almacenar el tiempo transcurrido entre el paso por la posición de referencia  $P_{REF}$  de una pieza 3 y de la pieza 3 previa, y para emplear dicho

30 tiempo transcurrido como tiempo de referencia en el ajuste de la señal maestra al detectarse el paso de la siguiente pieza 3 por la posición de referencia  $P_{REF}$ , estando así dicho controlador configurado para establecer un tiempo de referencia para cada pieza 3. La instalación 1000 comprende por lo tanto al menos una memoria (no representada en las figuras) para guardar

30

dicho tiempo transcurrido al menos hasta que tenga que ser empleado con el paso de la siguiente pieza 3 por la posición de referencia  $P_{REF}$ , y dicha memoria puede ser un dispositivo específico o puede estar integrada en el controlador.

- 5 El detector 8 está dispuesto de manera fija en la instalación 100 en una posición en la que, en el tiempo que necesita la pieza 3 para llegar desde dicha posición de referencia  $P_{REF}$  hasta la posición de origen  $P_O$ , la servoprensa 1 realice al menos un ciclo completo, tal y como se ha comentado previamente para el primer aspecto de la invención (explicación que sirve de igual manera para el segundo aspecto de la invención).

10

La instalación 1000 comprende preferentemente un horno 6 para calentar las piezas 3, y el dispositivo de transporte adicional 7 está configurado y adaptado para transportar las piezas 3 desde el horno 6 hasta la posición de origen  $P_O$ . El dispositivo de transporte adicional 7 puede comprender, por ejemplo, una pluralidad de rodillos 70 accionados, que giran en una dirección de giro R y que están dispuestos uno a continuación del otro en la dirección de avance A de la pieza 3, disponiéndose dicha pieza 3 sobre dichos rodillos 70 a la salida del horno 6 para ser transportadas hasta la posición de origen  $P_O$ . En lugar de rodillos 70, el dispositivo de transporte adicional 7 podría comprender cadenas u otros elementos mecánicos que posibiliten el desplazamiento de las piezas, y que son conocidos en el estado anterior de la técnica.

20

El detector 8 está así dispuesto de tal manera que la posición de referencia  $P_{REF}$  es una posición a lo largo de dicho recorrido de las piezas 3, y, preferentemente, es un detector láser, aunque también sería posible emplear otro tipo de detectores como uno de ultrasonidos, por ejemplo.

25

Las explicaciones que se han dado para el primer aspecto de la invención y no se hayan replicado en la explicación relativa al segundo aspecto de la invención, son también válidas para dicho segundo aspecto de la invención.

30

## REIVINDICACIONES

1. Método de control para una instalación de prensas, comprendiendo la instalación (1000) una servoprensa (1), un dispositivo de transporte (2) para transportar piezas (3) desde una  
5 posición de origen ( $P_O$ ) hasta la servoprensa (1), y un controlador, en donde en el método, el controlador controla los movimientos del dispositivo de transporte (2) y de la servoprensa (1) mediante una misma señal maestra, provocándose una actuación sincronizada del dispositivo de transporte (2) y la servoprensa (1), **caracterizado porque** en el método, las piezas (3) se transportan hasta la posición de origen ( $P_O$ ) de una manera  
10 determinada, y, durante su recorrido hasta llegar a dicha posición de origen ( $P_O$ ), se detecta el paso de dichas piezas (3) por una posición de referencia ( $P_{REF}$ ) predeterminada previa a la posición de origen ( $P_O$ ), y, en función de dicha detección, se ajusta la señal maestra para adaptar la velocidad de actuación de la servoprensa (1) y evitar su parada.
- 15 2. Método de control según la reivindicación 1, en donde mediante la detección del paso de las piezas (3) por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ) se determina el tiempo transcurrido entre la detección del paso de una pieza (3) por dicha posición de referencia ( $P_{REF}$ ) y la detección del paso de la pieza (3) previa por dicha posición de referencia ( $P_{REF}$ ), ajustándose la señal maestra en función de dicho tiempo transcurrido.
- 20 3. Método de control según la reivindicación 2, en donde el ajuste de la señal maestra se realiza para provocar una aceleración en la actuación de la servoprensa (1) si el tiempo determinado es menor que un tiempo de referencia, una desaceleración en la actuación de la servoprensa (1) si el tiempo determinado es mayor que el tiempo de referencia, y un  
25 mantenimiento en la velocidad de actuación de la servoprensa (1) si el tiempo determinado es igual al tiempo de referencia.
4. Método de control según la reivindicación 3, en donde se determina un tiempo de referencia para cada pieza (3), siendo el tiempo de referencia asociado a una pieza (3) el  
30 tiempo transcurrido entre el paso por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ) de las dos piezas (3) anteriores a dicha pieza (3).
5. Método de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la posición de

referencia ( $P_{REF}$ ) se selecciona de tal manera que en el tiempo que necesita la pieza (3) para llegar desde dicha posición de referencia ( $P_{REF}$ ) hasta la posición de origen ( $P_O$ ) la servoprensa (1) realice al menos un ciclo completo.

- 5 6. Método de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde las piezas (3) se calientan en un horno (6) antes de transportarse a la servoprensa (1), siendo dichas piezas (3) transportadas desde la salida del horno (6) hasta la posición de origen ( $P_O$ ).
- 10 7. Método de control según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la detección de la pieza (3) a su paso por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ) se realiza mediante un detector láser.
- 15 8. Instalación de prensas que comprende una servoprensa (1), un dispositivo de transporte (2) para transportar piezas (3) desde una posición de origen ( $P_O$ ) hasta la servoprensa (1), y un controlador configurado para controlar el dispositivo de transporte (2) y la servoprensa (1) de manera sincronizada mediante una misma señal maestra, **caracterizada porque** la instalación (1000) comprende además un dispositivo de transporte adicional (7) configurado para transportar las piezas (3) hasta la posición de origen ( $P_O$ ) de una manera determinada, y un detector (8) que está adaptado para detectar el paso de las piezas (3) en su recorrido provocado por el dispositivo de transporte adicional (7) y que está comunicado con el controlador, estando el controlador configurado para ajustar la señal maestra en función de dicha detección para adaptar la velocidad de actuación de la servoprensa (1) y evitar su parada.
- 20 9. Instalación de prensas según la reivindicación 8, en donde el controlador está configurado para determinar, cuando se detecta el paso de una pieza (3) por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ), el tiempo que ha transcurrido desde el paso de la pieza (3) anterior por dicha posición de referencia ( $P_{REF}$ ) hasta dicha detección, y para ajustar la señal maestra en función de dicho tiempo transcurrido determinado.
- 25 10. Instalación de prensas según la reivindicación 9, en donde el controlador está configurado para realizar el ajuste de la señal maestra para provocar una aceleración en la actuación de la servoprensa (1) si el tiempo determinado es menor que un tiempo de referencia, una
- 30

desaceleración en la actuación de la servoprensa (1) si el tiempo determinado es mayor que el tiempo de referencia, y un mantenimiento en la velocidad de actuación de la servoprensa (1) si el tiempo determinado es igual al tiempo de referencia.

- 5 11. Instalación de prensas según la reivindicación 10, en donde el controlador está configurado para almacenar el tiempo transcurrido entre el paso por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ) de una pieza (3) y de la pieza (3) previa, y para emplear dicho tiempo transcurrido como tiempo de referencia en el ajuste de la señal maestra al detectarse el paso de la siguiente pieza (3) por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ), estando así dicho controlador configurado para establecer un tiempo de referencia para cada pieza (3).  
10
12. Instalación de prensas según la reivindicación 11, que comprende una memoria para almacenar el tiempo transcurrido entre el paso por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ) de una pieza (3) y de la pieza (3) previa, al menos hasta que tenga que ser empleado con el paso de la siguiente pieza (3) por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ).  
15
13. Instalación de prensas según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en donde el detector (8) está dispuesto de manera fija en la instalación (100), en una posición en la que el tiempo que necesita la pieza (3) para llegar desde dicha posición de referencia ( $P_{REF}$ ) hasta la posición de origen ( $P_O$ ) la servoprensa (1) realice al menos un ciclo completo.  
20
14. Instalación de prensas según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, que comprende un horno (6) para calentar las piezas (3), estando el dispositivo de transporte adicional (7) configurado y adaptado para transportar las piezas (3) desde el horno (6) hasta la posición de origen ( $P_O$ ), pasando por la posición de referencia ( $P_{REF}$ ).  
25
15. Instalación de prensas según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, en donde el detector (8) es un detector láser.

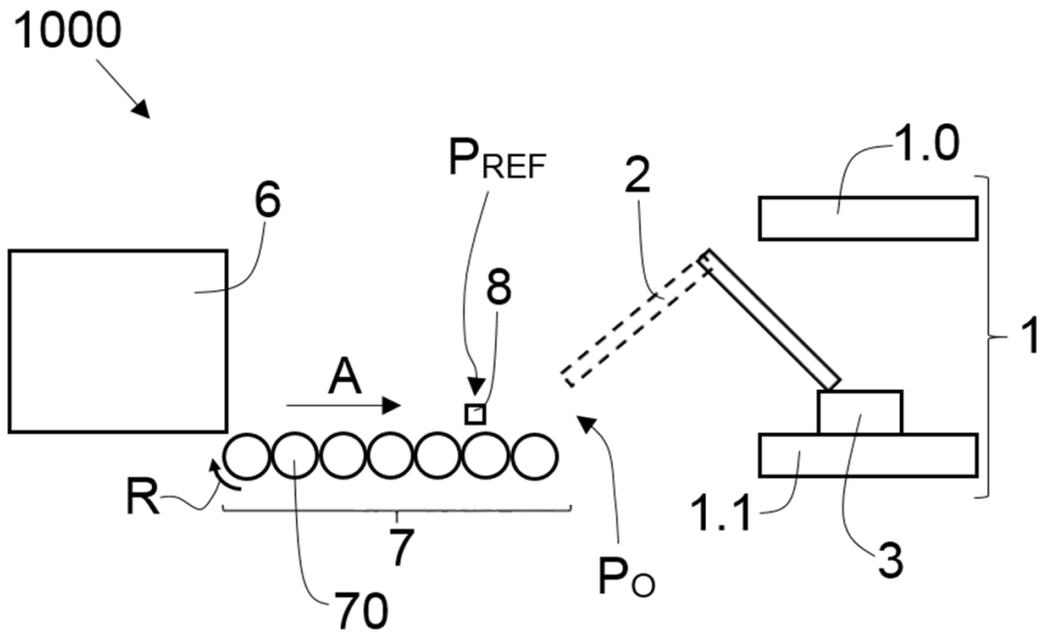


Fig. 1

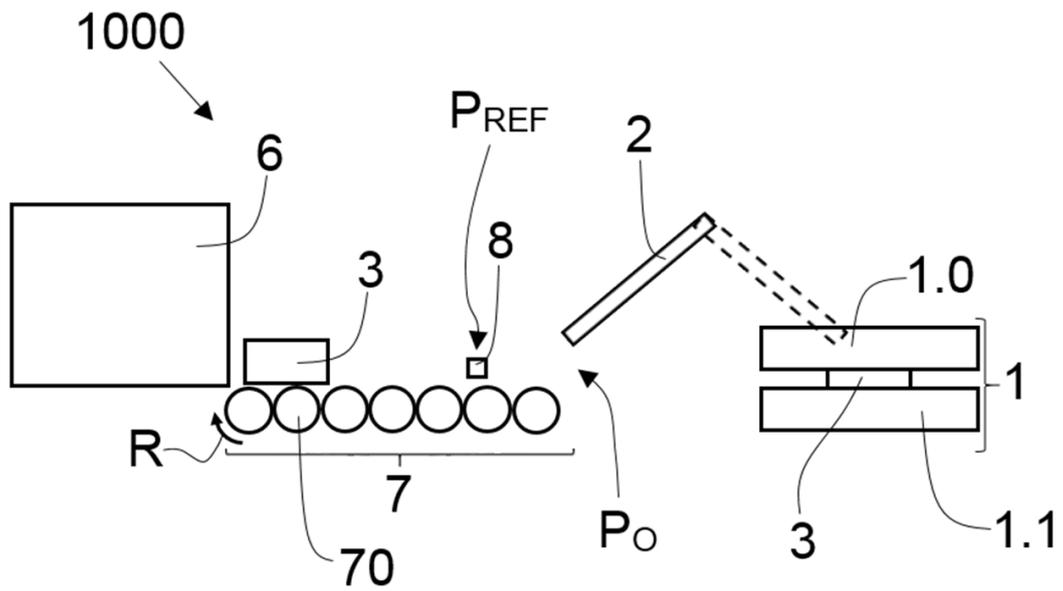


Fig. 2