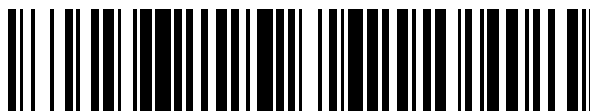


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 686**

51 Int. Cl.:

H02P 3/18 (2006.01)

H02P 29/032 (2006.01)

B29C 45/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2011 E 11008285 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 2448104**

54 Título: **Sistema compuesto de una máquina de procesamiento de plástico y un aparato periférico**

30 Prioridad:

20.10.2010 DE 102010049069

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

05.11.2020

73 Titular/es:

**WITTMANN BATTENFELD GMBH (100.0%)
Wr. Neustädter Strasse 81
2542 Kottlingbrunn, AT**

72 Inventor/es:

**BRUNBAUER, KLAUS y
KALENDER, THOMAS, DR.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 791 686 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

Sistema compuesto de una máquina de procesamiento de plástico y un aparato periférico

5 La invención se refiere a un sistema compuesto de una máquina de procesamiento de plástico, en particular una máquina de moldeo por inyección, y un aparato periférico, en particular un dispositivo de manipulación, donde el aparato periférico presenta al menos un consumidor eléctrico, donde la máquina de procesamiento de plástico presenta al menos un consumidor eléctrico y donde el aparato periférico está en conexión con una red eléctrica de corriente alterna para la alimentación con energía eléctrica.

10 Un sistema genérico se da a conocer en el documento DE 10 2007 020 653 A1. Los sistemas de este tipo se usan como células de fabricación para la producción de piezas moldeadas de plástico, donde con la finalidad de la obtención de una elevada eficiencia, la máquina de procesamiento de plástico, p. ej. la máquina de moldeo por inyección, está en conexión con un aparato periférico, es decir, casi está encadenada con este. El aparato periférico puede ser, en particular, un dispositivo de manipulación, es decir, un sistema de robot, con el que se retiran las piezas moldeadas inyectadas terminadas de forma automática de la máquina de moldeo por inyección.

15 Por el documento DE 10 2008 027 754 A1 se conoce un dispositivo de control para el control de un cuerpo de robot con un freno de apagado de potencia. En este caso el objetivo es configurar un dispositivo de control semejante con un servomotor y un freno de apagado de potencia, de modo que se pueda reducir un movimiento rápido del cuerpo de robot con el freno suelto, sin aumentar la complejidad de la estructura del robot.

20 Otra solución conocida previamente según el documento US 2005/0258795 A1 muestra un sistema que está configurado igualmente de forma genérica. Esto también es válido para el documento US 2010/0102770 U1. El documento US 2003/0228386 A1 muestra otra solución.

25 Cada vez adquiere más importancia la eficiencia energética de sistemas de este tipo, en particular en el caso de la conexión de una máquina de moldeo por inyección con un sistema de manipulación. Esto se refiere tanto el uso de máquinas de moldeo por inyección eléctricas, en las que los diversos movimientos de ajuste o desplazamiento se realizan por medio de motores eléctricos, en particular servomotores; pero igualmente esto es válido también para máquinas de moldeo por inyección hidráulicas, en las que los movimientos de ajuste o desplazamiento se efectúan por sistemas hidráulicos de pistón - cilindro. Según otras posibilidades, incluso en máquina de procesamiento de plástico con muy bajo consumo se busca elevar la eficiencia energética.

30 La invención tiene por ello el objeto de perfeccionar un sistema del tipo mencionado al inicio, de modo que se pueda elevar aún más la eficiencia energética del sistema.

35 La **solución** de este objeto prevé un sistema genérico, en el que al menos uno de los consumidores eléctricos del aparato periférico también está configurado para un funcionamiento de generador para la conversión de energía cinética en energía eléctrica, donde al menos un consumidor eléctrico de la máquina de procesamiento de plástico se puede poner en conexión eléctrica con uno de los consumidores eléctricos del aparato periférico que trabajan en modo generador y en el que la red eléctrica de corriente alterna está conectada con un circuito intermedio de corriente continua a través de un rectificador, donde al menos una parte de los consumidores eléctricos del aparato periférico y de la máquina de procesamiento de plástico está conectada eléctricamente con el circuito intermedio de corriente continua y desde este se puede alimentar con energía eléctrica y en el que al menos una parte de los consumidores eléctricos del aparato periférico configurados para un funcionamiento de generador están en conexión eléctrica para la inyección de energía eléctrica generada en modo generador con el circuito intermedio de corriente continua, donde al menos un consumidor eléctrico está acoplado eléctricamente con el circuito intermedio de corriente continua, donde la toma de energía del consumidor eléctrico a partir del circuito intermedio de corriente continua está controlada por medio de un elemento de conmutación semiconductor, donde el consumidor eléctrico es preferentemente un elemento calefactor de la máquina de procesamiento de plástico, donde el elemento de conmutación semiconductor está en conexión con al menos un sensor para la detección de un parámetro de funcionamiento del consumidor eléctrico, donde el elemento de conmutación semiconductor comprende un primer comparador para la comparación del valor del parámetro de funcionamiento medido por el sensor con un valor predeterminado para el parámetro de funcionamiento, donde el elemento de conmutación semiconductor comprende una primera unidad de cálculo para la determinación de una duración de conexión necesaria para el consumidor eléctrico para la observación del valor predeterminado para el parámetro de funcionamiento, donde el elemento de conmutación semiconductor comprende un segundo comparador para la comparación del valor de la tensión del circuito intermedio medido por un voltímetro con un valor máximo predeterminado para la tensión del circuito intermedio y donde el elemento de conmutación semiconductor comprende una segunda unidad de cálculo para la determinación de una duración de conexión necesaria para el consumidor eléctrico para la observación del valor máximo para la tensión del circuito intermedio, donde está previsto según la invención que la primera y segunda unidad de cálculo estén conectadas con un formador de valor máximo, que determina el mayor de los dos valores para la duración de conexión, donde el formador de valor máximo está configurado para predeterminar una duración de conexión predeterminada para el consumidor eléctrico.

60 Además, al menos un elemento acumulador para energía eléctrica, en particular un condensador con gran capacidad,

puede estar conectado eléctricamente con el circuito intermedio de corriente continua.

5 Un circuito de corriente de control puede estar en conexión eléctrica a través de una fuente de alimentación conmutable con el circuito intermedio de corriente continua. En este caso puede estar previsto que al menos un consumidor eléctrico esté en conexión eléctrica con el circuito de corriente de control, donde el consumidor eléctrico es preferentemente un control de máquina (CPU), una unidad de mando (MMI), una parte de control de un servoconvertidor, un sensor, una lámpara de señalización, un contactor, un interruptor, una válvula, un imán y/o un ventilador.

10 El elemento de conmutación puede ser un transistor bipolar con electrodo de puerta aislado (Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT) o comprender uno semejante. El elemento de conmutación semiconductor también puede estar en conexión con al menos un voltímetro para la detección de la tensión del circuito intermedio de corriente continua.

15 Un procedimiento no según la invención para el funcionamiento de un sistema semejante compuesto de una máquina de procesamiento de plástico, en particular de una máquina de moldeo por inyección, y un aparato periférico, en particular un dispositivo de manipulación, prevé que al menos uno de los consumidores eléctricos del aparato periférico también esté configurado para un funcionamiento de generador para la conversión de energía

20 cinética en energía eléctrica, donde la energía eléctrica obtenida con estos consumidores se usa para la alimentación del al menos un consumidor eléctrico de la máquina de procesamiento de plástico y donde la energía eléctrica de la red eléctrica de corriente alterna se alimenta a través de un rectificador en el circuito intermedio de corriente continua, donde al menos una parte de los consumidores del aparato periférico y de la máquina de procesamiento de plástico está conectada eléctricamente con el circuito intermedio de corriente continua y a partir de este se alimentan con energía eléctrica y donde al menos una parte de los consumidores eléctricos del aparato periférico configurados para un funcionamiento de generador inyectan la energía eléctrica obtenida en modo generador a partir de energía cinética en el circuito intermedio de corriente continua.

25 Durante el funcionamiento del sistema se almacena temporalmente preferiblemente la energía eléctrica en un elemento acumulador para energía eléctrica, en particular en un condensador, que está conectado eléctricamente con el circuito intermedio de corriente continua. En este caso se puede prever que a partir de la red eléctrica de corriente alterna no se tome ninguna energía eléctrica, en tanto que la tensión eléctrica en el circuito intermedio de corriente continua se sitúa por encima de un valor predeterminado, donde el valor predeterminado es en particular la tensión eléctrica en el rectificador.

30 Otra configuración ventajosa del procedimiento no según la invención prevé que la los consumidores eléctricos apropiados para el funcionamiento de generador se usen en forma de servomotores, donde estos presentan un servoconvertidor con un transistor de frenado, en particular en forma de un componente semiconductor o un transistor bipolar con electrodo de puerta aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT), donde el transistor de frenado se usa para la excitación de otro consumidor eléctrico.

35 El sistema propuesto para la recuperación de energía cinética en un sistema genérico es apropiado para conseguir un balance energético mejorado. Está previsto que la energía cinética, que se produce en procesos de deceleración o frenado de ejes accionados eléctricamente, se recupere y se use, a fin de alimentar los consumidores de la máquina de procesamiento de plástico.

40 En este sentido, de manera ventajosa se produce un ahorro de costes referido a los costes de energía.

45 Además, con la configuración propuesta se hace posible que se pueda reducir la línea de conexión eléctrica del sistema, compuesto de máquina de procesamiento de plástico (máquina de moldeo por inyección) y aparato periférico (robot de manipulación). De este modo se pueden reducir los costes, que son necesarios por lo demás para la conexión de red eléctrica, para el interruptor principal, para las secciones transversales de cable, etc.

50 La propuesta de la invención produce además ventajas en el caso de fallo de red. La alimentación contenida en el concepto propuesto de la fuente de alimentación conmutable para el circuito de corriente de control a partir del circuito intermedio de corriente continua permite detener todos los ejes del sistema de forma controlada en el caso de fallo de red, dado que se puede mantener el circuito de corriente de control para los accionamientos, para el control de máquina y para toda la unidad eléctrica del sistema hasta la detención. Por consiguiente, se puede impedir un daño en la máquina por fallo de red (en particular una colisión con topes finales mecánicos en el caso de parada por inercia).

55 Los aparatos periféricos son preferiblemente dispositivos de manipulación, es decir, sistemas de robot. Sin embargo, como aparatos periféricos también se pueden usar otros dispositivos diversos, que presentan al menos un "eje accionado eléctrico", es decir, un accionamiento eléctrico de un elemento que también se puede hacer funcionar en modo generador. Por ejemplo, los aparatos periféricos de este tipo pueden ser aparatos de transporte o discos rotativos, que realizan funciones adicionales para el proceso de procesamiento de plástico.

60 Es muy ventajoso que de esta manera se puede conseguir una eficiencia energética mejorada en el caso de máquinas

de moldeo por inyección operadas hidráulicamente en interacción con un aparato periférico (robot de manipulación). Pero naturalmente también se puede utilizar el principio propuesto en máquinas de moldeo por inyección eléctricas.

5 Las interfaces entre la máquina de procesamiento de plástico y el aparato periférico se pueden realizar de forma sencilla y por lo tanto implementarse fácilmente. Es económica una salida digital en la máquina de moldeo por inyección, que ya está presente la mayoría de las veces.

10 La energía de frenado se puede evacuar ventajosamente mediante la fuente de alimentación del circuito intermedio de 24 VDC. El aparato periférico se puede detener de forma controlada en el caso de fallo de red.

En el dibujo está representado un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

15 Fig.1: esquemáticamente el esquema eléctrico de conexiones de un sistema, compuesto de una máquina de moldeo por inyección y un dispositivo de manipulación, y

Fig. 2: un elemento de conmutación semiconductor electrónico según una forma de realización preferida.

20 En la fig. 1 está esbozado un esquema eléctrico de conexiones que pertenece a un sistema 1 que comprende una máquina de procesamiento de plástico 2 en forma de una máquina de moldeo por inyección y un aparato periférico 3 en forma de un dispositivo de manipulación (robot de toma). La máquina de moldeo por inyección está configurada aquí como máquina de moldeo por inyección hidráulica, es decir, los movimientos de ajustes determinantes y la aplicación de la fuerza de sujeción del útil se implementa mediante elementos hidráulicos de pistón - cilindro.

25 El aparato periférico 3 tiene varios consumidores eléctricos 4, 5, 6, que en el presente caso son los accionamientos eléctricos de tres ejes. La máquina de moldeo por inyección 2 también tiene un consumidor eléctrico 7 en forma de un elemento calefactor, que se necesita para la plastificación del material plástico.

Los accionamientos eléctricos 4, 5, 6 del aparato periférico 3 también son apropiados para hacerse funcionar en modo generador, es decir, obtener energía eléctrica a partir de energía cinética.

30 El consumidor eléctrico 7 (elemento calefactor) es un elemento que es apropiado para elevadas tensiones, en particular para tensiones de más de o iguales a 900 VDC. Además, el consumidor 7 es apropiado para la absorción de elevados picos de potencia, no obstante, efectivos solo a corto plazo, en particular de al menos 30 kW durante un período de al menos 250 ms.

35 El sistema 1 y concretamente el aparato periférico 3 se alimenta con energía a partir de una red de corriente alterna 8 que es trifásica - como se indica. Las tres fases de corriente alternan se convierten en corriente continua a través de un rectificador 9 y se conducen a un circuito intermedio de corriente continua 10. Los consumidores eléctricos 4, 5, 6, y 7 están conectados - según se puede ver - todos de forma eléctrica con el circuito intermedio de corriente continua 10.

40 El rectificador 9 abastece así a partir de la red de corriente alterna 8 el circuito intermedio de corriente continua 10 común, del que se alimentan todos los accionamientos u otros consumidores. A través de esta interconexión del circuito intermedio de corriente continua ya puede tener lugar un intercambio de energía cuando, p. ej., un accionamiento se desacelera (frena), de este modo trabaja en modo generador e inyecta energía en el circuito intermedio de corriente continua 10, que se puede tomar por otro consumidor, p. ej. para la aceleración de otro eje del aparato periférico o de la máquina de procesamiento de plástico, en particular del elemento calefactor 7.

45 El circuito intermedio de corriente continua 10 está conectado eléctricamente con un elemento acumulador eléctrico 11 (acumulador de energía) en forma de un condensador de capacidad elevada. En procesos de frenado se carga el condensador 11, por lo que aumenta la tensión del circuito intermedio U_{zk} . En tanto que la tensión del condensador 11 se sitúa por encima del valor del rectificador 9 (es decir, por encima de la tensión del rectificador), no se toma energía de la red de corriente alterna 8, sino que todo el sistema se alimenta eléctricamente a partir del condensador.

50 Un circuito de corriente de control 12 requerido para el funcionamiento del aparato periférico 3 y/o de la máquina de moldeo por inyección 2 se alimenta con energía eléctrica a través de una fuente de alimentación conmutable 13 para la generación de una tensión de control (p. ej. 24 VDC) a partir del circuito intermedio de corriente continua 10, y a saber exclusivamente del circuito intermedio de corriente continua 10. De este modo se toma energía de forma permanente del circuito intermedio de corriente continua 10, es decir, también en fases en las que tienen lugar exclusivamente procesos de frenado de los accionamientos. El circuito de corriente de control 12 alimenta una pluralidad de consumidores eléctricos 14, 15, como p. ej. controles de máquinas (CPU; control o unidad de cálculo), una unidad de mando (MMI; pantalla, unidad de entrada), una parte de control de un servoconvertidor (CPU), sensores, lámparas de señalización, contactores, válvulas, imanes, etc. Estos consumidores eléctricos 14, 15 representan una fracción no insignificante del consumo de energía total (p. ej. 500 W).

65 Un consumidor, en el ejemplo de realización representado a modo de ejemplo para el consumidor 7 en forma de una banda calefactora de una zona de la calefacción del cilindro de plastificación, se puede conmutar en el circuito

intermedio de corriente continua 10 por medio de un elemento de conmutación semiconductor 16', 16", 16"". El elemento de conmutación semiconductor 16', 16", 16"" puede estar dispuesto dentro del control de máquina; solo a modo de ejemplo está representado que los componentes individuales del elemento de conmutación semiconductor están dispuestos de forma distribuida espacialmente en el sistema 1.

5 En el ejemplo de realización, el elemento de conmutación semiconductor 16', 16", 16"" es un transistor bipolar con electrodo de puerta aislada (insulated-gate bipolar transistor, abreviado IGBT). Esto es un elemento de conmutación semiconductor, que se usa en la electrónica de potencia, dado que reúne las ventajas del transistor bipolar (buen comportamiento de paso, elevada tensión de bloqueo, robustez) y ventajas de un transistor de efecto campo (excitación casi sin potencia). También es ventajosa una cierta robustez frente a cortocircuitos, dado que el IGBT limita la corriente de carga.

15 A este respecto, el consumidor 7 está hecho de manera que es apropiado para la tensión elevada o permitida más elevada del circuito intermedio de corriente continua (p. ej. 900 VDC), puede absorber a corto plazo (p. ej. durante 250 ms) picos de potencia (p. ej. 30 kW) y a este respecto puede satisfacer su objetivo verdadero (en cuestión: el calentamiento de la zona del cilindro de plastificación) con vistas a la potencia nominal.

20 Por consiguiente, el consumidor 7 tiene dos tareas: por un lado, está a disposición para la reducción de energía en el circuito intermedio de corriente continua 10, cuando en fases de frenado todos los otros elementos (accionamientos 4, 5, 6, acumulador de energía 11, circuito de corriente de control 12) no toman suficiente energía del circuito intermedio de corriente continua 10, a fin de permitir que no aumente la tensión del circuito intermedio por encima del valor permitido máximo. Por otro lado, el consumidor tiene entonces naturalmente su tarea original, en cuestión así el calentamiento de una zona de la unidad de plastificación.

25 El elemento de conmutación semiconductor 16', 16", 16"" se compone de tres partes en el ejemplo de realización.

30 La primera parte 16' está dispuesta en la zona de la máquina de moldeo por inyección 2 y está en contexto con la regulación de temperatura del elemento calefactor 7; esta parte del elemento de conmutación semiconductor puede ser parte del control de máquina, que está previsto para la regulación de temperatura.

35 La segunda y tercera parte 16" y 16"" están representadas en detalle en la fig. 2 con los elementos esenciales. Esta parte del elemento de conmutación semiconductor detecta en cuestión la temperatura T del elemento calefactor 7, es decir, la temperatura real T_{real} por medio de un sensor 17 (a través de la primera parte 16' del elemento de conmutación semiconductor). Además, por medio de un voltímetro 18 se mide la tensión del circuito intermedio real U_{ZKreal} y se le conduce al elemento de conmutación semiconductor 16". A partir de los medios acumuladores no representados se conducen al elemento de conmutación semiconductor 16' luego la temperatura de consigna T_{consigna} del elemento calefactor 7 y al elemento de conmutación semiconductor 16" la tensión del circuito intermedio permitida máxima U_{ZKmax} .

40 En un primer comparador 19 se determina la diferencia de temperatura entre la temperatura de consigna y real y en una primera unidad de cálculo 20 subsiguiente se calcula cuanta debe ser una duración de conexión ED_{T} del elemento calefactor 7 a fin de alcanzar la temperatura de consigna.

45 Además, en un segundo comparador 21 se determina la diferencia entre la tensión del circuito intermedio medida U_{ZKreal} y la tensión del circuito intermedio permitida máxima U_{ZKmax} y en una segunda unidad de cálculo 22 subsiguiente se calcula cuanto debería ser una duración de conexión ED_{UZK} para el consumidor 7 a fin de no sobrepasar el valor de tensión permitido máximo.

50 Ambos valores de la duración de conexión ED_{T} (para la zona de regulación de temperatura del cilindro) y ED_{UZK} (para la limitación de la tensión del circuito intermedio) se le alimentan ahora a un formador de valor máximo 23. En esta unidad funcional se determina la respectiva mayor duración de conexión ED y se reproduce en un bloque funcional 24.

55 Una duración de conexión ED_{UZK} se incluye o tiene en cuenta por lo tanto por ED_{T} . La duración de conexión resultante ED se convierte en el bloque funcional 24 en una señal de control (modulación por ancho de pulsos PWM) y se le transmite a la tercera parte 16"" del elemento de conmutación semiconductor, donde se controla correspondientemente la toma de potencia del circuito intermedio de corriente continua 10 por el consumidor 7, es decir, teniendo en cuenta los parámetros correspondientes del consumidor 7 se le entregan los impulsos de conexión al componente semiconductor 16"" y por consiguiente hacen funcionar el consumidor 7.

60 El ejemplo de realización según la fig. 2 prevé que como segundo comparador 21 se use regulador de histéresis (p. ej. conexión con 870 V, desconexión con 830 V).

65 El elemento de conmutación semiconductor 16 sirve así, por un lado, para la limitación de la tensión del circuito intermedio de corriente continua o para la reducción de energía en el circuito intermedio de corriente continua y, por otro lado, simultáneamente para la regulación de un parámetro de funcionamiento p. ej. para la regulación de

temperatura de una calefacción en el cilindro de plastificación.

5 Se ofrece una posibilidad para reducir adicionalmente los costes cuando se usa el transistor de frenado presente de serie en muchos servoconvertidores (componente semiconductor o IGBT) para la excitación de un consumidor (p. ej. una zona de la calefacción del cilindro de plastificación). De este modo se suprime el relé de estado sólido construido habitualmente para ello.

10 En la fig. 1 las flechas indican la dirección en las que fluye la energía. La red de corriente alterna 8 tiene de manera típica una tensión de 400 VAC. En el circuito intermedio de corriente continua 10 se pretenden, por ejemplo, tensiones de aprox. 560 VDC. El circuito de corriente de control 12 se hace funcionar la mayoría con 24 VDC.

15 En robots estándares se originan la mayoría de las veces potencias de frenado entre 200 y 400 W, donde también se pueden producir valores hasta 800 W. Las pérdidas de la banda calefactora en el funcionamiento continuo de una máquina de moldeo por inyección se sitúan en el mismo orden de magnitud, lo que hace muy ventajoso el sistema propuesto.

Lista de referencias:

	1	Sistema
20	2	Máquina de procesamiento de plástico (máquina de moldeo por inyección)
	3	Aparato periférico (dispositivo de manipulación)
	4	Consumidor eléctrico (motor)
	5	Consumidor eléctrico (motor)
	6	Consumidor eléctrico (motor)
25	7	Consumidor eléctrico (elemento calefactor)
	8	Red de corriente alterna
	9	Rectificador
	10	Circuito intermedio de corriente continua
	11	Elemento acumulador (condensador)
30	12	Circuito de corriente de control
	13	Fuente de alimentación conmutable
	14	Consumidor eléctrico (unidad de mando MMI)
	15	Consumidor eléctrico
	16', 16", 16'''	Elemento de conmutación semiconductor (IGBT)
35	17	Sensor
	18	Voltímetro
	19	Primer comparador
	20	Primera unidad de cálculo
	21	Segundo comparador
40	22	Segunda unidad de cálculo
	23	Formador de valor máximo
	24	Bloque funcional (para la modulación por ancho de pulsos PWM)

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) compuesto de una máquina de procesamiento de plástico (2), en particular una máquina de moldeo por inyección, y un aparato periférico (3), en particular un dispositivo de manipulación, donde el aparato periférico (3) presenta al menos un consumidor eléctrico (4, 5, 6), donde la máquina de procesamiento de plástico (2) presenta al menos un consumidor eléctrico (7) y donde el aparato periférico (3) está en conexión con una red eléctrica de corriente alterna (8) para la alimentación de energía eléctrica, donde al menos uno de los consumidores eléctricos (4, 5, 6) del aparato periférico (3) también está configurado para un funcionamiento de generador para la conversión de energía cinética en energía eléctrica, donde al menos un consumidor eléctrico (7) de la máquina de procesamiento de plástico (2) se puede poner en conexión eléctrica con uno de los consumidores eléctricos (4, 5, 6) del aparato periférico (3) que trabajan en modo generador y donde la red eléctrica de corriente alterna (8) está conectada con un circuito intermedio de corriente continua (10) a través de un rectificador (9), donde al menos una parte de los consumidores eléctricos (4, 5, 6, 7) del aparato periférico (3) y de la máquina de procesamiento de plástico (2) está conectada eléctricamente con el circuito intermedio de corriente continua (10) y desde este se puede alimentar con energía eléctrica y donde al menos una parte de los consumidores eléctricos (4, 5, 6) del aparato periférico (3) configurados para un funcionamiento de generador están en conexión eléctrica para la inyección de energía eléctrica generada en modo generador con el circuito intermedio de corriente continua (10), donde al menos un consumidor eléctrico (7) de la máquina de procesamiento de plástico (2) está acoplado eléctricamente con el circuito intermedio de corriente continua (10), donde la toma de energía del consumidor eléctrico (7) de la máquina de procesamiento de plástico (2) a partir del circuito intermedio de corriente continua (10) está controlada por medio de un elemento de conmutación semiconductor (16', 16", 16''') donde el consumidor eléctrico (7) de la máquina de procesamiento de plástico (2) es preferentemente un elemento calefactor de la máquina de procesamiento de plástico (2), donde el elemento de conmutación semiconductor (16', 16", 16''') está en conexión con al menos un sensor (17) para la detección de un parámetro de funcionamiento del consumidor eléctrico (7) de la máquina de procesamiento de plástico (2), donde el elemento de conmutación semiconductor (16', 16", 16''') comprende un primer comparador (19) para la comparación del valor del parámetro de funcionamiento medido por el sensor (17) con un valor predeterminado para el parámetro de funcionamiento, donde el elemento de conmutación semiconductor (16', 16", 16''') comprende una primera unidad de cálculo (20) para la determinación de una duración de conexión necesaria (ED_T) para el consumidor eléctrico (7) de la máquina de procesamiento de plástico (2) para la observación del valor predeterminado para el parámetro de funcionamiento, donde el elemento de conmutación semiconductor (16', 16", 16''') comprende un segundo comparador (21) para la comparación del valor de la tensión del circuito intermedio (U_{ZK}) medido por un voltímetro (18) con un valor máximo predeterminado para la tensión del circuito intermedio ($U_{ZK_{max}}$) y donde el elemento de conmutación semiconductor (16', 16", 16''') comprende una segunda unidad de cálculo (22) para la determinación de una duración de conexión necesaria ($ED_{U_{ZK}}$) para el consumidor eléctrico (7) de la máquina de procesamiento de plástico (2) para la observación del valor máximo para la tensión del circuito intermedio (U_{ZK}), **caracterizado porque** la primera y la segunda unidad de cálculo (20, 22) están conectadas con un formador de valor máximo (23), que está establecido para determinar el mayor de los dos valores para la duración de conexión (ED_T , $ED_{U_{ZK}}$), donde el formador de valor máximo (23) está configurado para predeterminar una duración de conexión predeterminada (ED) para el consumidor eléctrico (7) de la máquina de procesamiento de plástico (2).
2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos un elemento acumulador (11) para energía eléctrica, en particular un condensador, está conectado eléctricamente con el circuito intermedio de corriente continua (10).
3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** un circuito de corriente de control (12) está en conexión eléctrica con el circuito intermedio de corriente continua (10) a través de una fuente de alimentación conmutable (13).
4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** al menos un consumidor eléctrico (14, 15) está en conexión eléctrica con el circuito de corriente de control (12), donde el consumidor eléctrico (14, 15) es preferentemente un control de máquina (CPU), una unidad de mando (MMI), una parte de control de un servoconvertidor, un sensor, una lámpara de señalización, un contactor, un interruptor, una válvula, un imán y/o un ventilador.
5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el elemento de conmutación semiconductor (16', 16", 16''') es un transistor bipolar con electrodo de puerta aislada o comprende uno semejante.
6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el elemento de conmutación semiconductor (16', 16", 16''') está en conexión con al menos un voltímetro (18) para la detección de la tensión del circuito intermedio de corriente continua (U_{ZK}).

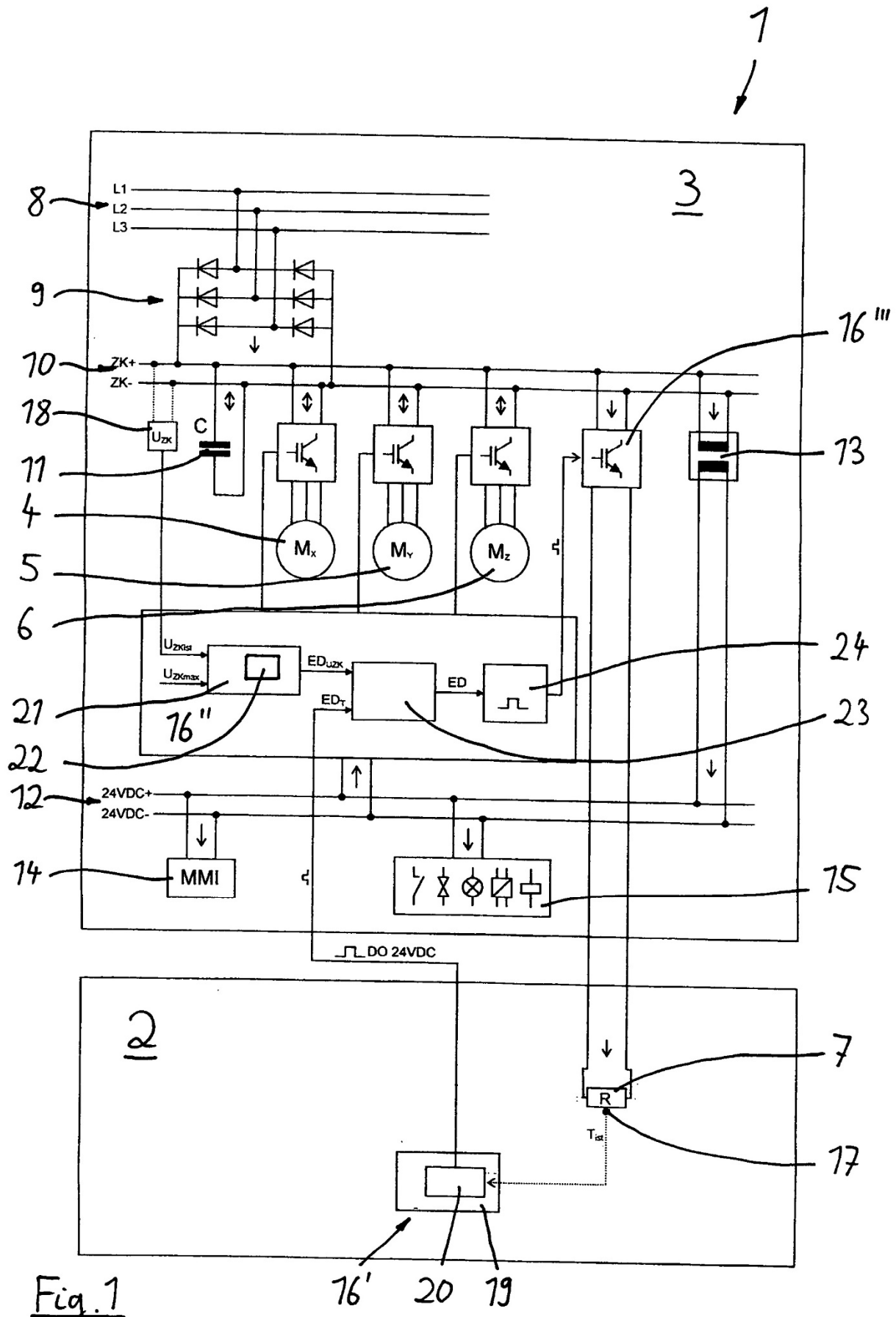


Fig. 1

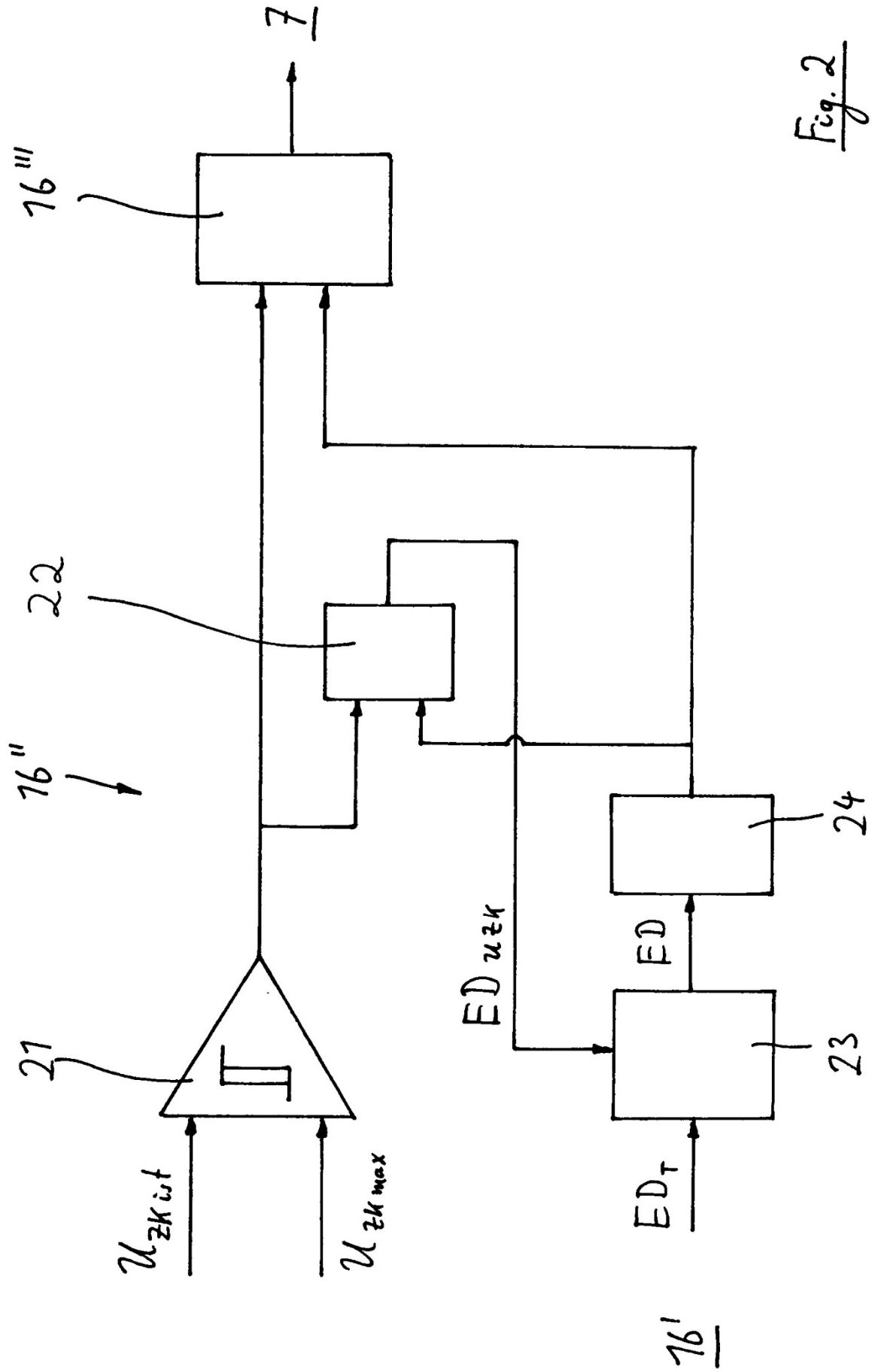


Fig. 2