(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 197 846**

(51) Int. CI.:

B60H 1/22 (2006.01)
H05B 1/02 (2006.01)
H05B 3/22 (2006.01)
H05B 3/50 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA T5

(96) Número de solicitud europea: **00112395 .9**
(96) Fecha de presentación: **09.06.2000**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1157869**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.11.2001**

(54) Título: **Calefacción eléctrica adicional para vehículo a motor**

(30) Prioridad:
23.05.2000 EP 00111120

(45) Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **16.01.2004**

(45) Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **06.07.2012**

(45) Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **06.07.2012**

(73) Titular/es:
CATEM GMBH & CO. KG
GEWERBEPARK WEST 16
76863 HERXHEIM BEI LANDAU/PFALZ, DE

(72) Inventor/es:
Beetz, Klaus y
Bohlender, Franz

(74) Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 197 846 T5

DESCRIPCIÓN

Calefacción eléctrica adicional para vehículo a motor.

El invento hace referencia a una calefacción eléctrica adicional para vehículos automóviles, de acuerdo con el concepto inicial de la reivindicación 1.

Las calefacciones eléctricas se utilizan en los vehículos automóviles, por ejemplo, para calentar el aire interior del habitáculo, para el precalentamiento del agua de refrigeración en motores enfriados por agua o para calentar el combustible. Normalmente, este tipo de calefacciones adicionales consiste por lo menos en una etapa térmica con elementos calefactores y un sistema de control. En general, los elementos calefactores son resistencias térmicas eléctricas, especialmente hechas como elementos de PTC. La calefacción y la unidad de control pueden estar formadas tanto como unidades funcionales separadas o también estar hechas como un componente único.

El inconveniente de una configuración separada es que se requieren conductos de conexión entre la calefacción y la unidad de control, que en parte han de conducir corrientes considerables. Además, la potencia de pérdida generada en la unidad de control debe ser evacuada de manera especial.

A través de la patente EP-A2-0.901.311 se conoce una instalación de calefacción eléctrica para vehículos a motor. La unidad adicional descrita comprende varios elementos térmicos que componen un bloque calefactor. El bloque calefactor se mantiene en un bastidor común junto con el sistema de control para el gobierno de los elementos térmicos. De este modo, el sistema de control forma una unidad constructiva con el bloque calefactor montado en el bastidor. El sistema de control comprende una electrónica de potencia con interruptores electrónicos que presentan cuerpos refrigerantes.

La patente EP-A2.0.837.381 describe una calefacción eléctrica, en la cual tanto los elementos calefactores como el sistema de control van dispuestos en una misma unidad constructiva. En este documento se describen diversos conceptos de control para calefacciones eléctricas suplementarias.

La patente DE 198 45 401 describe una calefacción eléctrica con una pluralidad de elementos calefactores. El sistema de regulación de potencia se realiza de modo que solamente una resistencia térmica es regulable continuamente a través de un gobierno PWM, mientras que todos los demás elementos calefactores solamente son conectados o desconectados completamente. La conexión o desconexion de resistencias térmicas es controlada en función de la potencia calefactora requerida. La relación de ciclos para el gobierno PWM de la resistencia térmica se realiza en función de la diferencia entre la potencia térmica requerida y la potencia térmica generada por las demás resistencias térmicas.

El sistema de regulación de potencia más sencillo para una calefacción adicional formada por varios circuitos térmicos separados unos de otros, consiste en un gobierno simultáneo de las etapas térmicas. Un tal sistema de gobierno se ha representado en la figura 5a, utilizando como ejemplo tres etapas térmicas. Las potencias P1, P2 y P3 de cada una de las etapas térmicas han sido representadas por separado. A medida de que aumentan las necesidades de calor se van gobernando simultáneamente las etapas térmicas de modo que cada una de las etapas proporcione una potencia calorífica cada vez mayor. La potencia total P se ha representado en el gráfico inferior de la figura 5a. La potencia total P corresponde a la suma de las potencias térmicas individuales P1 a P3.

Un gobierno de este tipo permite un sobrecalentamiento regularmente repartido de toda la calefacción adicional. Sin embargo, el inconveniente de tal regulación de potencia es que el sistema de control para todos las etapas térmicas al mismo tiempo produce una elevada potencia de pérdida.

Puede evitarse la potencia de pérdida que se produce en el dispositivo de control, si se ajusta por separado la potencia a ceder a cada circuito o elemento térmico. De este modo, cada etapa térmica se gobierna independientemente de las otras y se ajusta de manera secuencial cuando aumentan las necesidades de calor.

Tal como se ha representado en la figura 5b, salvo una etapa térmica todas las demás funcionan a cero carga o bien a plena carga. Cuando la necesidad de calor es reducida, primero se ajusta una primera etapa térmica hasta llegar a pleno funcionamiento. A medida que aumentan las necesidades de calor, se ajusta adicionalmente una segunda etapa térmica. A continuación, tan sólo puede ajustarse la tercera etapa térmica, hasta que todas las unidades térmicas funcionen a plena potencia. De este modo aumenta la potencia total P, tal como se ha representado en el gráfico inferior de la figura 5b, del mismo modo como en el gobierno simultáneo de las etapas térmicas de acuerdo a la figura 5a.

La ventaja de este ajuste de potencia es que tan sólo la etapa térmica que no se encuentra en pleno funcionamiento genera una alta potencia de pérdida, mientras que las otras etapas térmicas únicamente producen una reducida potencia de pérdida.

El objeto del invento es proporcionar una calefacción adicional más perfeccionada.

Este objeto se consigue gracias a las características que figuran a la reivindicación 1.

En la calefacción adicional de acuerdo con el invento se varía la potencia térmica dado que la corriente, que pasa a través del respectivo elemento calefactor, es modulada por medio de una modulación de amplitud del impulso. Una tal regulación de potencia tiene la ventaja de que puede reducirse la potencia de pérdida de una manera especialmente eficaz. La potencia térmica se consigue por medio de la relación de ciclos con la cual se aplica la correspondencia cadencia a la corriente. La relación de ciclos puede variarse para adaptarla a una determinada potencia térmica requerida. Así puede conseguirse una regulación de potencia sin escalonamientos de la calefacción adicional. Mejora la regularidad de la generación de calor a través de los elementos térmicos, lo que da como consecuencia un control de las etapas térmicas desplazadas temporalmente una de otra. De este modo la conmutación de etapas térmicas contiguas variará temporalmente entre el funcionamiento sin carga y a plena carga. El desplazamiento en el tiempo se controla de manera que la corriente total absorbida permanezca lo más constante posible, para conseguir una carga lo más regular posible de la alimentación de potencia, por ejemplo en el circuito a bordo de un automóvil.

Dado que cada etapa térmica se conmuta únicamente entre el funcionamiento sin carga y a plena carga por la modulación de la amplitud del impulso, puede reducirse eficazmente la potencia de pérdida generada por el sistema de control.

En una forma de realización ventajosa del invento, tan sólo se establece una etapa térmica con un intervalo a corriente máxima, mientras las etapas térmicas restantes se conectan y desconectan en función de las necesidades. Tal regulación de potencia, en que se determina una única etapa con regulación de potencia sin escalonamientos a través de intervalos de corriente máxima, tiene como consecuencia una reducción global de la potencia de pérdida, además de una construcción sencilla. Es decir, el establecimiento del ciclo sólo es necesario para una etapa térmica.

Para conseguir una mayor homogeneidad de la generación de calor, en el caso de elementos térmicos dispuestos unos al lado de otros, preferiblemente se establecen intervalos en todas las etapas térmicas.

Así puede mejorarse más la regularidad de la generación del calor a través de los elementos térmicos, dado que se produce un ciclo de las etapas térmicas desplazado temporalmente entre sí. De este modo varía en el tiempo la conmutación entre el funcionamiento sin carga y a plena carga de las etapas térmicas contiguas.

Entonces pueden evitarse todavía más las puntas de carga, si las etapas térmicas no mantienen con un ritmo sincronizado, sino que tan sólo se conecta y desconecta cíclicamente una de las etapas térmicas.

En las reivindicaciones adicionales figuran otras formas de realización ventajosas del invento.
A continuación se describe el invento haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:
Las figuras 1a y 1b muestran una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una calefacción adicional eléctrica de acuerdo con el invento;
La figura 2 muestra un esquema básico de un dispositivo de conmutación eléctrica de acuerdo con el invento, con tres elementos térmicos eléctricos;
La figura 3 muestra una vista de detalle del cabezal lateral, construido en forma de caja, y el sistema de control insertable en el mismo;
La figura 4 muestra otra vista de detalle del cabezal lateral, construido en forma de caja, y el sistema de control insertable en el mismo;
Las figuras 5a, 5b y 5c muestran diferentes conceptos de control para el gobierno de tres elementos calefactores con creciente potencia térmica;
Las figuras 6a y 6b representan ejemplos de un control a intervalos de la potencia térmica;
Las figuras 7a y 7b reproducen ejemplos de control desplazado en el tiempo; y
La figura 8 muestra un ejemplo para una modulación en forma de curva alternativa.

La figura 1a es una vista lateral de una calefacción eléctrica adicional 1, de acuerdo con el presente invento, especialmente adecuada para aplicarse en vehículos a motor. La figura 1b muestra una vista en planta de la calefacción eléctrica adicional 1. La calefacción eléctrica adicional 1 contiene un bloque calefactor, formado por una serie de elementos térmicos 2 formando capas o amontonados. Cada elemento térmico 2 está formado por un elemento de resistencia térmica y junto a la misma hay los correspondientes radiadores o planchas caloríficas. Preferentemente, se emplean como elementos de resistencia térmica elementos PTC. El bloque calefactor de los elementos térmicos 2 se sostienen en un bastidor. Dicho bastidor consta de cabezales longitudinales 3 colocados unos sobre otros, mientras que hay cabezales laterales 4 y 5 perpendiculares a los mismos. Los cabezales del bastidor están hechos de metal o de plástico.

Mientras los cabezales longitudinales 3 están construidos esencialmente simétricos, en la forma de realización representada en la figura 1, ambos cabezales laterales 4 y 5 son distintos.

Al contrario del cabezal lateral 4, el cabezal lateral 5 está conformado como una caja abierta. La abertura de este cabezal lateral en forma de caja 5 queda, en el costado del elemento térmico 2, frente al costado del cabezal lateral 5. En dicha caja puede insertarse un sistema de control, que gobierna la cesión de calor de los elementos térmicos individuales 2 controlando la corriente alimentada a los elementos térmicos 2. El costado abierto del cabezal lateral 5, construido en forma de caja, se cierra con una tapa insertable o basculante una vez montado el sistema de control.

Una vez colocada la pletina 10 el sistema de control queda preferentemente perpendicular al plano del bastidor, no obstante también es posible una disposición paralela (no representada).

La calefacción adicional 1 se alimenta de corriente a través de dos bornes de conexión 8. Dichos bornes están conformados de tal modo que pueden conducir sin problema las corrientes térmicas necesarias. En la forma de realización representada en la figura 1, los bornes de conexión 8 sobresalen por el costado en que está abierto el cabezal lateral en forma de caja 5.

En el mismo costado se ha previsto otro enchufe para el gobierno del sistema de control, el cual no ha sido representado en la figura 1.

En los costados del cabezal lateral 5, que quedan en el plano del bastidor, hay aberturas de ventana 7. Dichas aberturas de ventana están dispuestas de manera que se encuentran en la corriente del aire a calentar. Entre las aberturas de ventana 7 hay elementos refrigeradores 6 en oposición, que corresponden a los componentes electrónicos de potencia del sistema de control. Durante el funcionamiento no sólo se utiliza el bloque calefactor de elementos térmicos 2, sino también las aberturas de ventana 7 para el aire a calentar.

La elección del tamaño de las aberturas de ventana 7 permite determinar el porcentaje de aire que fluye delante de los elementos refrigeradores 6. El paso de aire se ajusta de manera que el aire que fluye a través del bloque calefactor y el aire que se hace pasar previamente sobre los cuerpos de radiador 6 tengan la menor diferencia de temperatura posible. Tan solo cuando el aire que pasa a través de las aberturas de ventana 7 se acerca todo lo posible a la que tiene el aire que fluye por el bloque calefactor, se consigue la máxima eficacia posible en el funcionamiento de la calefacción adicional.

La figura 3 muestra una vista de detalle del cabezal lateral conformado a modo de caja 5, y el sistema de control insertable en el mismo. El cabezal lateral 5 está unido por un costado con los cabezales longitudinales 5, y el bloque calefactor con los elementos térmicos 2. En el costado superior del cabezal lateral 5 pueden verse las aberturas en forma de ventana 7 por las que penetra el aire a calentar.

Dentro del cabezal lateral 5, conformado en forma de caja, pueden verse tres bridas de conexión 15 y un borne de conexión 8a. Este borne de conexión representa el polo positivo para todos los elementos térmicos 2. Además, en esta representación, mostrada en perspectiva, se indica el sistema de control 5a, que puede ser insertado en la caja del cabezal lateral 5. El sistema de control 5a se coloca al mismo con el costado vuelto hacia el cabezal lateral 5.

En el costado del sistema de control 5, vuelto hacia el cabezal lateral 5, puede verse el costado inferior de la pletina 10. De dicha pletina 10 sobresalen tres elementos de radiador 6. En cada uno de estos elementos de radiador o planchas de radiador, respectivamente, hay uno de los transistores de potencia 11 de una etapa térmica.

En cada elemento de radiador 6 se han previsto las correspondientes aberturas de ventana 7 en la superficie del cabezal lateral 5. Gracias a ellas, durante el funcionamiento, se dirige una corriente de aire a cada elemento de radiador.

En el costado vuelto hacia fuera puede verse otro borne de conexión 8b. Este borne de conexión sirve como polo eléctrico de masa en la alimentación de corriente. El borne de conexión 8b está unido con el raíl de conducción 13, representado en la figura 4, que conduce la corriente de calefacción a cada una de las etapas térmicas. Cada una de las etapas térmicas absorbe, a través de su transistor de potencia 11, hasta unos 40 amperios de la cantidad e corriente alimentada a través del raíl de conducción 13.

En la figura 4 se ha representado otro detalle en perspectiva del cabezal lateral 5 y el sistema de conexión insertable en la abertura en forma de caja del cabezal lateral 5.

En la zona superior de la figura 4 pueden verse dos de las aberturas de ventana 7 en la superficie del cabezal lateral 5. Estas aberturas de ventana están dispuestas de manera que se encuentran encima o debajo de los elementos de radiador 6, cuando el sistema de control está insertado en el cabezal lateral 5. Para una dirección apropiada de la corriente de aire entre las aberturas de ventana 7 pueden existir paredes complementarias en el cabezal lateral 5, las cuales no están representadas en las figuras.

Dentro de las aberturas en forma de caja del cabezal lateral 5 pueden verse las bridas de conexión 15 de los elementos térmicos 2. Se ha previsto una brida de conexión 15 para cada etapa térmica.

En la mitad inferior de la figura 4 se ha representado el sistema de conexión insertable en el cabezal lateral 5. Tan sólo uno de los transistores de potencia 11 se ha previsto, en este caso con un elemento de radiador 6, para mejor claridad de la construcción.

En una pletina 10 se ha previsto una electrónica de gobierno junto a los componentes de la electrónica de potencia 11. La electrónica de gobierno determina la cantidad de corriente a proporcionar a los elementos electrónicos de potencia 11, en especial a los transistores de potencia, para los respectivos elementos térmicos 2. La cantidad de corriente es conducida al sistema de control desde uno de los bornes de conexión 8 a través de un raíl de conducción 13. La salida del transistor de potencia 11 va soldada de manera fija a la pletina 10 y está unida con el elemento elástico 14 dispuesto en el transistor.

Los elementos elásticos 14 están colocados de tal modo sobre la pletina que al insertar el sistema de control en el cabezal lateral 5 quedan unidos con las patillas de conexión 15 de los elementos térmicos 2.

En la forma de realización representada, las patillas de conexión 15 se insertan en los elementos elásticos 14 a través de la pletina 10. Tal disposición permite una sólida fijación mecánica de la pletina 10 con la electrónica de gobierno en el bastidor. Al mismo tiempo se consigue un contacto eléctrico con los respectivos elementos térmicos.

La pletina 10 tan sólo está equipada de componentes por un costado. En función del número de etapas térmicas, la pletina presenta transistores de potencia 11 fijados horizontalmente sobre la misma. En el ejemplo de forma de realización se han previsto tres etapas térmicas y los tres correspondientes transistores de potencia. Cada transistor de potencia 11 va soldado fijo con la platina 10, por su conexión de salida.

Del transistor sobresale una platina de conexión en que va fijado un elemento de radiador 6. Ventajosamente, el elemento de radiador 6 está unido de manera no conductiva eléctricamente con el elemento térmico.

El elemento de radiador 6 presenta nervaduras de radiación, situadas en un plano que es perpendicular a la pletina. En el ejemplo de forma de realización representado hay dos nervaduras de radiación que además van dispuestas en el costado no equipado de la pletina. Sólo una pata del elemento radiador 6 sobresale del costado equipado de la pletina y está unido a la patilla de conexión del transistor 11, para conducir el calor generador por el transistor. En la forma de realización representada, la pata del elemento radiador 6 unido al transistor 11 sobresale a través de una abertura de la pletina 10 sobre el costado equipado de dicha pletina 10. En la figura 4, dichas aberturas pueden verse dispuestas respectivamente a la izquierda de los transistores 11. Sin embargo, también pueden sobresalir por el borde de la pletina, de manera que no sea necesaria una abertura en la pletina 10.

En la pletina se ha provisto, para cada etapa térmica, una correspondiente disposición de los componentes de transistor 11, elemento elástico 14 y elemento radiador 6.

En la figura 2 se ha representado el esquema básico de un dispositivo térmico eléctrico que sirve como calefacción adicional, de acuerdo con el presente invento. Una unidad de cálculo 16, preferiblemente un microprocesador, gobierna la potencia térmica de varias resistencia calefactoras eléctricas 17. Las elevadas corrientes, que para conseguir una potencia global deben ser del orden de 1000 a 2000 vatios, son alimentadas a las resistencias calefactoras 17 a través de semiconductores de potencia 11, en especial a través de transistores de potencia. La cantidad de corriente que se transmite desde los transistores 11 a las resistencias 17, viene determinada por el sistema de control 16 en función del procedimiento de gobierno utilizado y de los valores nominales previamente establecidos. Para ello, la unidad de calculo 16 está unida, por separado a través de conductores 18, con cada uno de los transistores de potencia 11.

La potencia total conseguida por las resistencias calefactoras 17, es regulada por la unidad de cálculo 16 en función de la potencia térmica necesaria. Asimismo, para el control también puede tenerse en cuenta la potencia máxima disponible en el generador de un vehículo a motor.

La manera como cada una de las resistencias calefactoras aporta para la potencia total depende del concepto de regulación de potencia elegido. Al contrario de los conocidos conceptos lineales de gobierno, de acuerdo con el invento se utiliza un gobierno cíclico. En las figuras 6a y 6b se reproducen ejemplos para una regulación cíclica de potencia. En este caso, de nuevo la calefacción adicional consta preferiblemente tres círculos térmicos separados de resistencias calefactoras eléctricas 17. La potencia térmica de cada una de las resistencias 17 viene indicada con P1, P2 y P3. La potencia total resultante viene indicada con P en el gráfico inferior.

Cada circuito térmico es activado cíclicamente, con un periodo T, desde el sistema de control 1 a una frecuencia fija f. La potencia de cada uno de los elementos térmicos 17 depende entonces de la relación entre los ciclos. Mediante una modulación de la amplitud del impulso es posible variar, sin escalonamientos, la potencia térmica. En la conducción del calor, la inercia de los elementos de radiador de resistencias calefactoras y elementos conductores

de calor (por ejemplo radiadores) obtienen una temperatura que corresponde a la potencia térmica media. Por tanto, las fluctuaciones de la temperatura de los elementos de radiador son mucho menos intensas que las de las corrientes.

La regulación de potencia representada en la figura 6a corresponde fundamentalmente al sistema de gobierno lineal descrito con referencia a la figura 5a. Por consiguiente, para conseguir la potencia total determinada todos los elementos térmicos con gobernados al mismo tiempo. Al aumentar la potencia total se incrementa de manera correspondiente la potencia térmica de cada uno de los elementos térmicos.

Por ejemplo, en la figura 6a se indica una relación del 70% para cada uno de los impulsos. Por tanto, también se consigue el 70% de la máxima potencia térmica posible. En el gráfico inferior, la línea de trazos con la referencia P70% indica la potencia térmica media efectiva de todos los elementos térmicos, mientras que la línea continua muestra la respectiva potencia momentánea. En la figura 6b se reproduce un correspondiente gobierno para una potencia total del 30%. Sin embargo, un impulso de los diferentes elementos térmicos generado sincrónicamente en el tiempo, produce en cada proceso pulsante una subida escalonada de la potencia del generador utilizada para la calefacción adicional o bien una caída también escalonada. Esta conmutación entre carga cero y plena carga, con un impulso, produce un esfuerzo irregular y perjudicial para el generador. Por consiguiente también hace que sea pulsante toda la cantidad de calor cedido por la calefacción adicional. Las fuertes oscilaciones de la potencia momentánea total se ha indicado, con la línea de trazos, en el gráfico inferior de las figuras 6a y 6b.

Para evitar dichas oscilaciones temporales en la cesión de calor, preferiblemente cuando se utilizan varias etapas térmicas, estás son impulsadas de manera desplazada en el tiempo. En las figuras 7a y 7b aparecen ejemplos para un tal desplazamiento temporal. Las tres etapas térmicas son impulsadas con un desplazamiento temporal t. A tal objeto, la respectiva amplitud de impulso activa de cada una de las etapas térmicas se distribuye sobre todo un periodo T de un impulso. De este modo se obtiene una potencia térmica total que es mucho más regular en el tiempo. En el gráfico inferior de las figuras 7a y 7b puede verse, en comparación con las figuras 6a y 6b, una potencia térmica total momentánea relativamente constante.

De acuerdo con la figura 7, los diferentes circuitos térmicos son controlados de manera secuencia dentro de un periodo de frecuencia, con un determinado desplazamiento temporal. De este modo se evita al mismo tiempo un doblamiento de corriente y con él una mayor carga para un generador (de vehículo a motor). Idealmente, esto se realiza en otra etapa térmica durante las pausas de corriente de las demás etapas térmicas, tal como puede verse en la figura 7b. Se consigue un desplazamiento temporal regular dentro de un periodo T, mediante un desplazamiento de tiempo t, de acuerdo con la formula

$$t = \frac{1 - TV}{n - 1}$$

en la cual TV indica la relación de impulso y n la cantidad de etapas térmicas empleadas.

Dado a que las amplitudes activas de impulso se distribuyen a través de toda la duración de un periodo T, también con diversas relaciones de impulso puede conseguirse una carga eléctrica lo más continua posible. En el gráfico inferior de la figura 7b se reproduce una conexión sin soldadura de la corriente total, que indica la potencia térmica total P, donde puede verse el paso del último impulso de un periodo T desde el tercer elemento térmico hasta el primer impulso de un nuevo periodo T desde el primer elemento térmico.

Hasta una potencia térmica de P/n, en cada una de las etapas individuales pueden continuar uno tras otro los impulsos “activos” de las etapas individuales de modo que se produzca un flujo de corriente casi constante y sólo se requiera una cantidad reducida de saltos del flujo de corriente.

A continuación se describe una segunda forma de realización de un concepto de regulación de potencia. Según el estado de la técnica se conoce el modo de controlar regularmente varias etapas térmicas independientemente, de acuerdo con la potencia calefactora total deseada (según la figura 5a) o bien regular secuencialmente cada etapa térmica (según la figura 5b). Sin embargo, los conceptos de regulación conocidos presentan los siguientes inconvenientes. En el gobierno regular de todos los elementos térmicos (figura 5a) se consigue una potencia de pérdida relativamente alta en función de la potencia térmica establecida. En el gobierno secuencia de elementos térmicos separados, representado en la figura 5b, se reduce la potencia de pérdida, dado que tan solo se activa otro elemento térmico cuando uno de los anteriores ya no puede conseguir la potencia térmica deseada.

Con tal concepto de regulación de potencia se reduce claramente la potencia de pérdida del sistema de control, pero aumenta el propio consumo del control.

Además, ambos conceptos de regulación requieren reguladores lineales separados para cada etapa térmica.

Estos dos inconvenientes pueden evitarse si se perfecciona más el concepto de regulación representado en la figura 5b. Para ello, al aumentar las necesidades de potencia calefactora, no se va aumentando la regulación de las etapas térmicas de manera consecutiva, sino que tan sólo una de las etapas térmicas está conformada para ser regulada. Todas las etapas térmicas restantes únicamente pueden funcionar a plena carga o sin carga. Tales etapas térmicas pueden ser conectadas y desconectadas según sea necesario. Para llevar a cabo un correspondiente “ajuste preciso” de la potencia térmica a aportar, la etapa térmica ajustable se conecta para aportar un valor variable. La potencia térmica de dicha etapa puede ajustarse de manera continuada (normalmente a través de una multitud de valores discretos). En la figura 5c se ha representado uno de tales conceptos de regulación.

Este concepto también puede aportarse mediante un gobierno cíclico. Para ello, la potencia térmica de una etapa puede regularse de manera continua mediante el ajuste de la relación de impulso TV. Las otras etapas térmicas se conectan y desconectan según necesidad. Tal regulación tiene la ventaja de que sólo una de las etapas funciona a impulsos y así se reduce el gasto del control. No pueden surgir corrientes dobles, tal como ocurría con la primera forma de realización.

En la figura 8 se ha representado un ejemplo de una curva alternativa, para modular la corriente que alimenta un correspondiente elemento térmico. En vez de las funciones rectangulares de los ejemplos anteriores, las funciones de modulación también pueden aplicarse con menos escalones de subida y bajada del flujo de corriente. En la figura 8 se ha representado como ejemplo un impulso de forma senoidal. En todo caso también son posibles otras funciones, no representadas. Tales curvan ponen de manifiesto que la corriente no sólo es conmutada entre un funcionamiento sin carga y a plena carga, sino que también adopta valores intermedios.

REIVINDICACIONES

1. Calefacción eléctrica adicional para vehículo a motor, con:

varios elementos térmicos (2) colocados juntos en un bloque calefactor, de modo que el bloque calefactor es sostenido en un bastidor rectangular (3, 4, 5) y el bastidor en el que está sostenido el bloque calefactor es formado por barras longitudinales (3) opuestas y barras laterales (4, 5) dispuestas perpendicularmente, y
un sistema de control (1) para gobernar los elementos térmicos (2), que forma una unidad constructiva con el bloque calefactor montado en el bastidor (3, 4, 5), de modo que la potencia calefactora de los elementos térmicos (2) se ajusta a través de la corriente que fluye por los elementos térmicos (2) y el sistema de control (1) lleva transistores de potencia (11) para ajustar la corriente que pasa a través de los elementos térmicos (2);
caracterizada por el hecho de que
el sistema de control (1) para ajustar la potencia calefactora modula la corriente que fluye a través de un elemento térmico (2) con una modulación de amplitud de impulso; y tan solo se controla uno de los respectivos elementos térmicos (2) al mismo tiempo con la correspondiente
subida o bajada de la corriente,
al menos una de las barras laterales (5) está configurada como caja abierta de un lado en la cual se puede introducir el sistema de control,
unas aberturas de ventana (7) están previstas en la barra lateral (5) sobre los lados que están dispuestos en el plano de superficie del bastidor, y están dispuestas de tal modo que están situadas en el flujo del aire a ser calentado, y
unos elementos de refrigeración (8) de los transistores de potencia (11) están dispuestos respectivamente entre las aberturas de ventana opuestas (7) cuando el sistema de control está introducido.

2. Calefacción eléctrica adicional de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que sólo puede modularse la corriente que pasa a través de uno de los elementos térmicos (2) y los demás elementos térmicos (2) se conectan y desconectan en función de la respectiva potencia calefactora a ajustar.

3. Calefacción eléctrica adicional de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que las corrientes que fluyen a través de los elementos térmicos eléctricos (2) son modulables respectivamente en función de la potencia calefactora a ajustar.

4. Calefacción eléctrica adicional de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que el impulso, que es modula a través de la corriente que fluye por los elementos calefactores (2), es desplazado temporalmente, de manera que la corriente total resultante que pasa a través del elemento térmico (2) es lo más constante posible.

5. Calefacción eléctrica adicional de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, caracterizada por el hecho de que el impulso para la modulación de las corrientes respectivas es desplazado temporalmente de modo que tan sólo se controla al mismo tiempo una de los elementos térmicos (2) con una correspondiente subida o bajada de impulso.

6. Calefacción eléctrica adicional de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que existen medios para influir en la corriente de aire entre las aberturas de ventana opuestas (7).

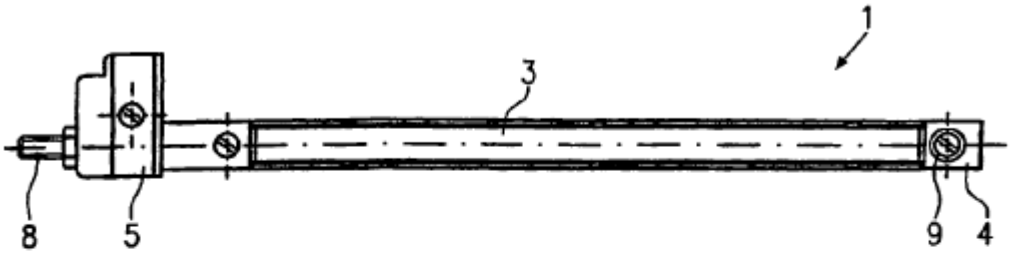


FIG. 1a

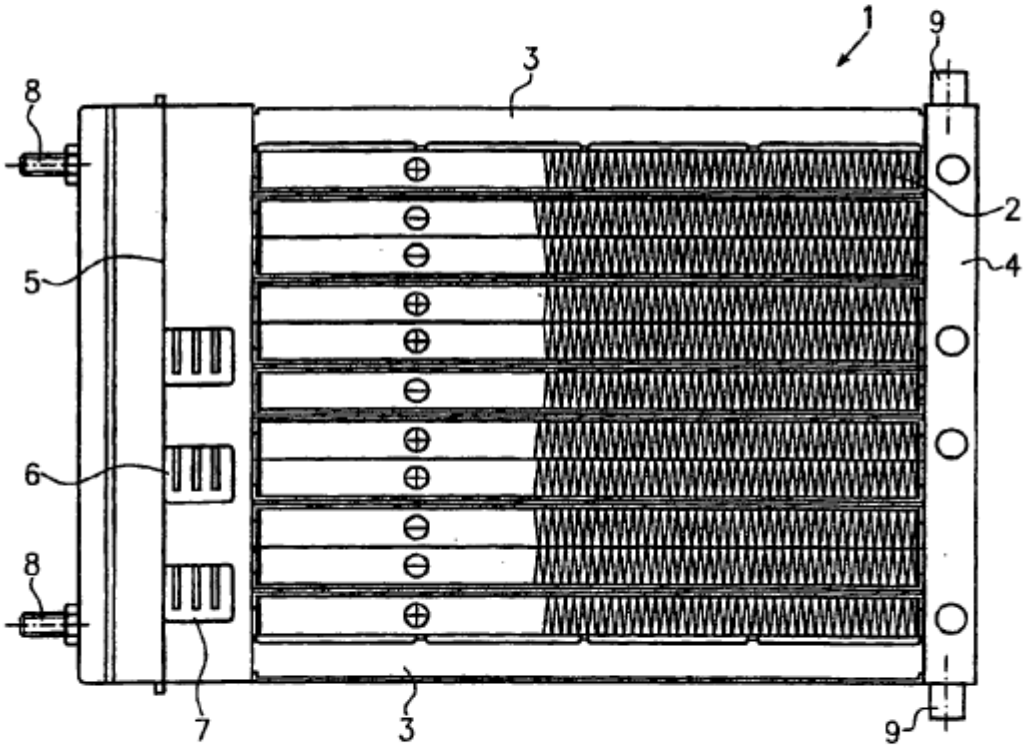


FIG. 1b

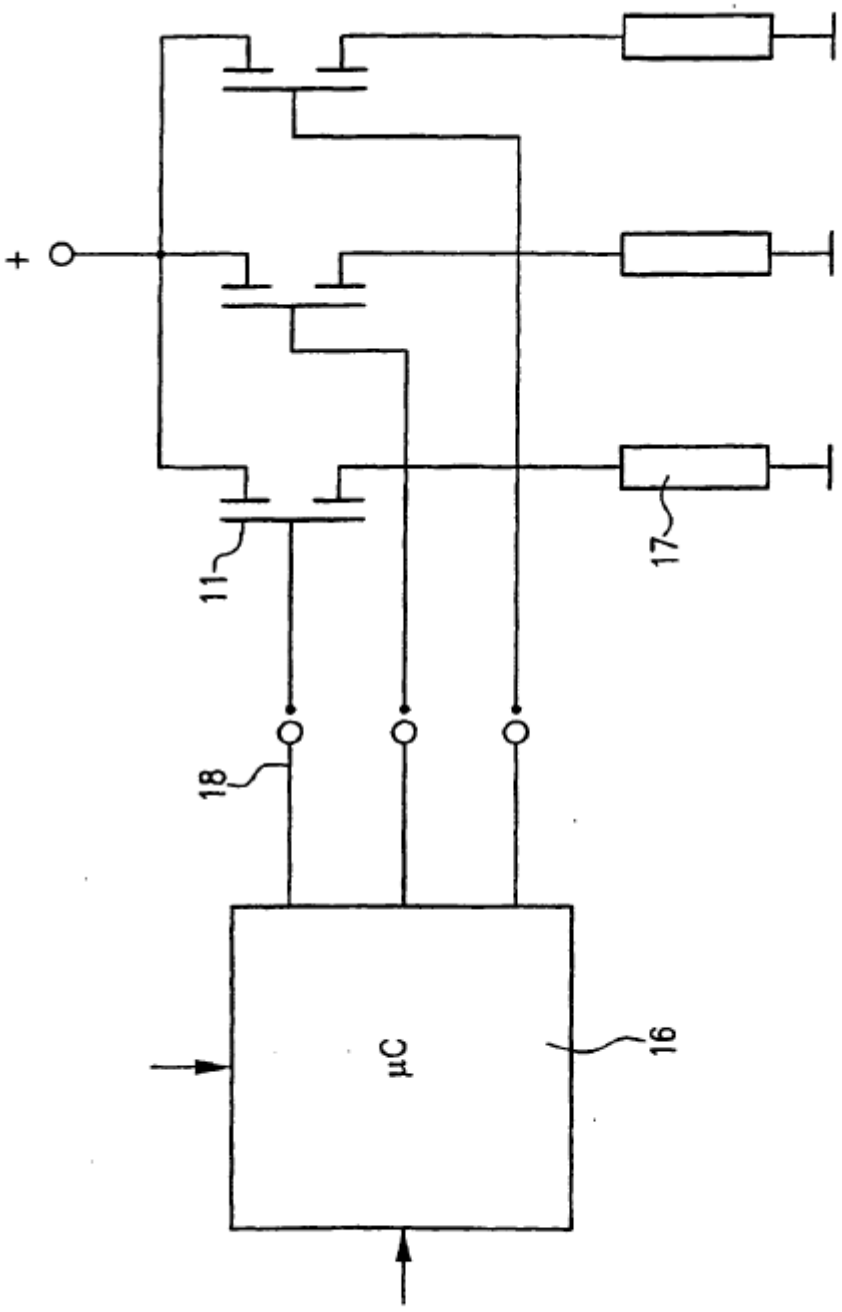


FIG. 2

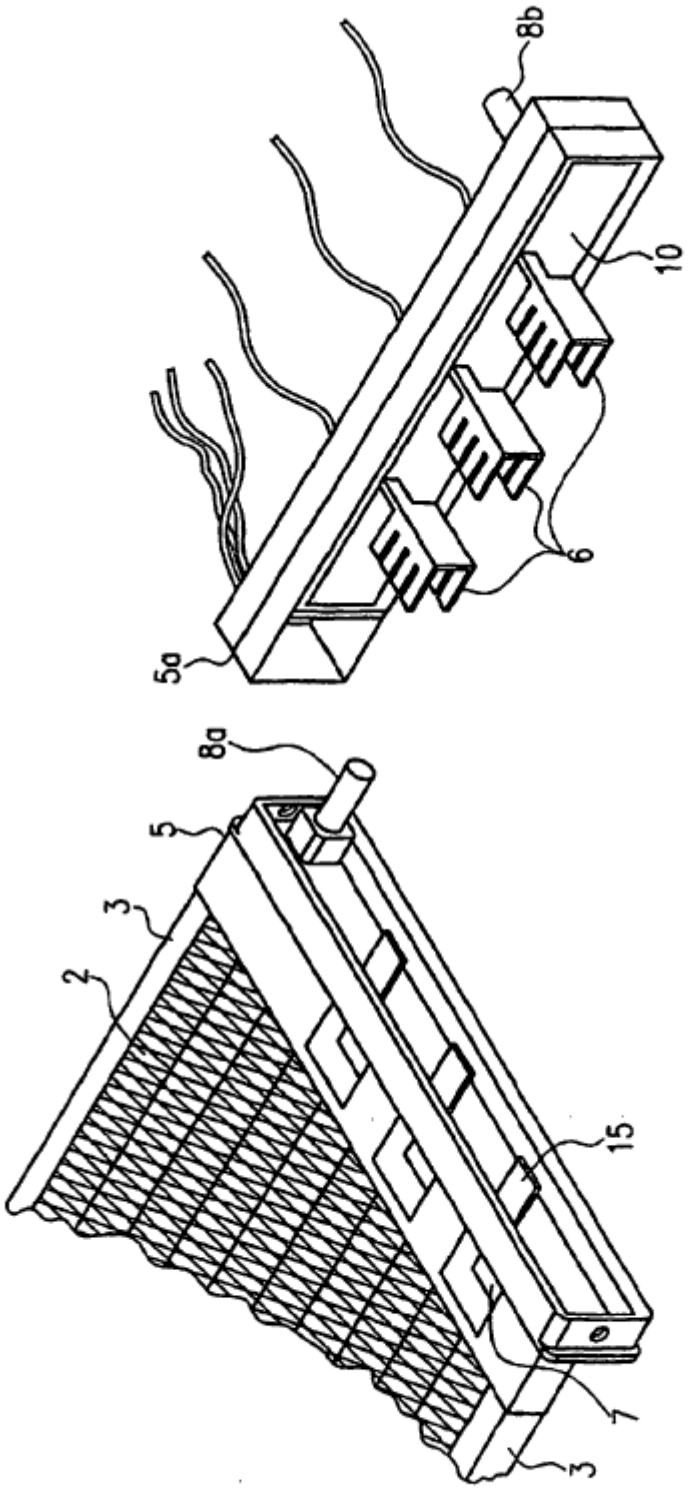


FIG. 3

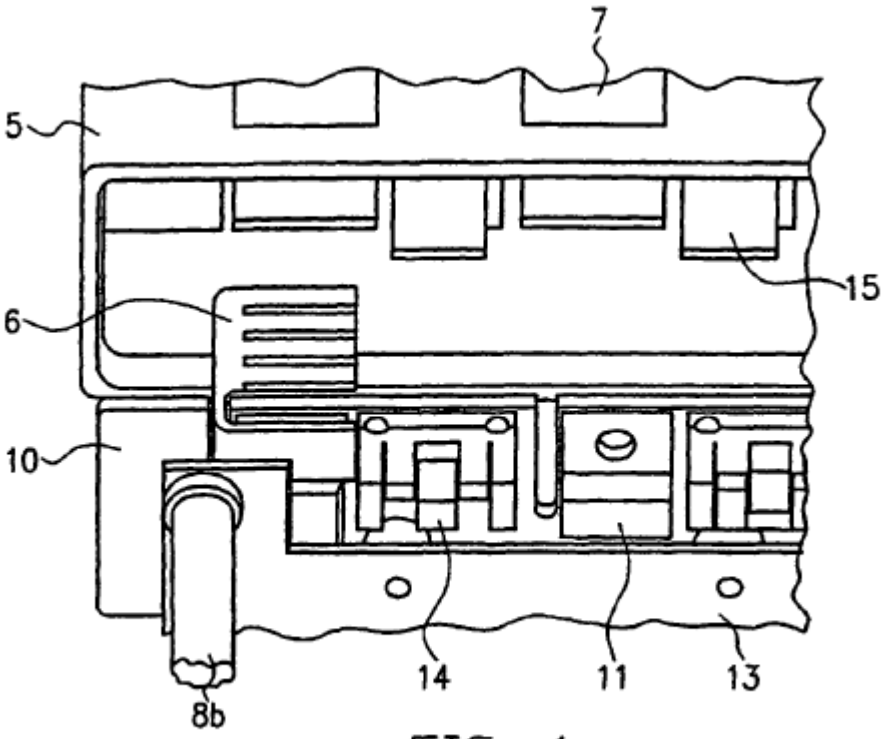


FIG. 4

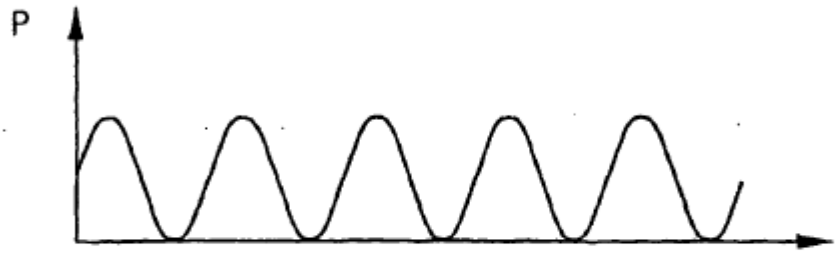


FIG. 8

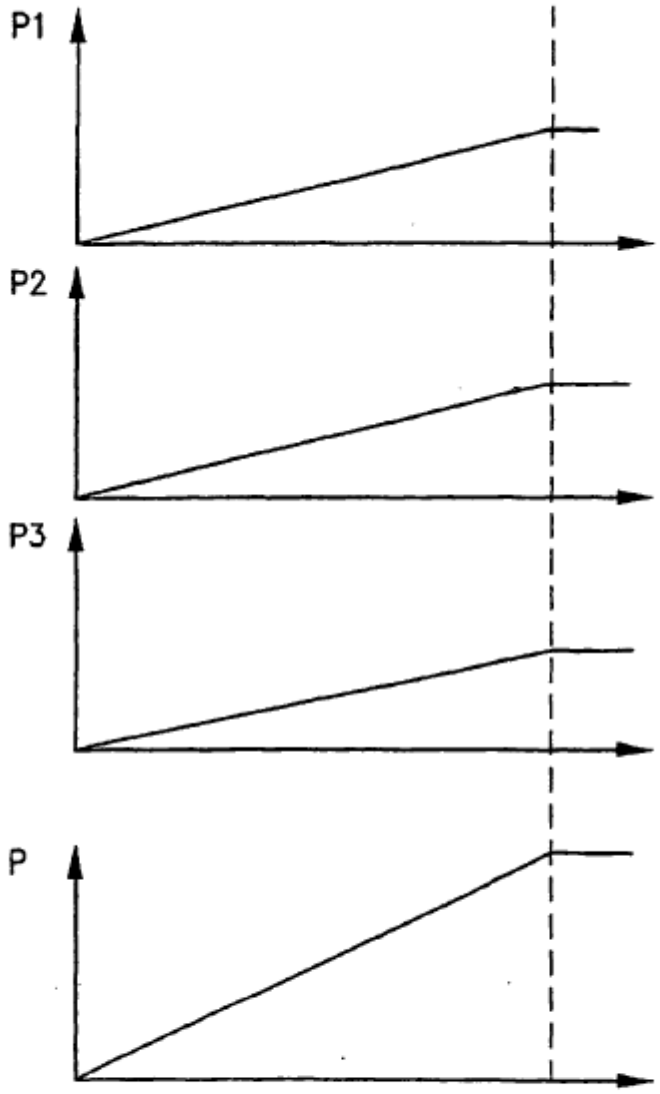


FIG. 5a

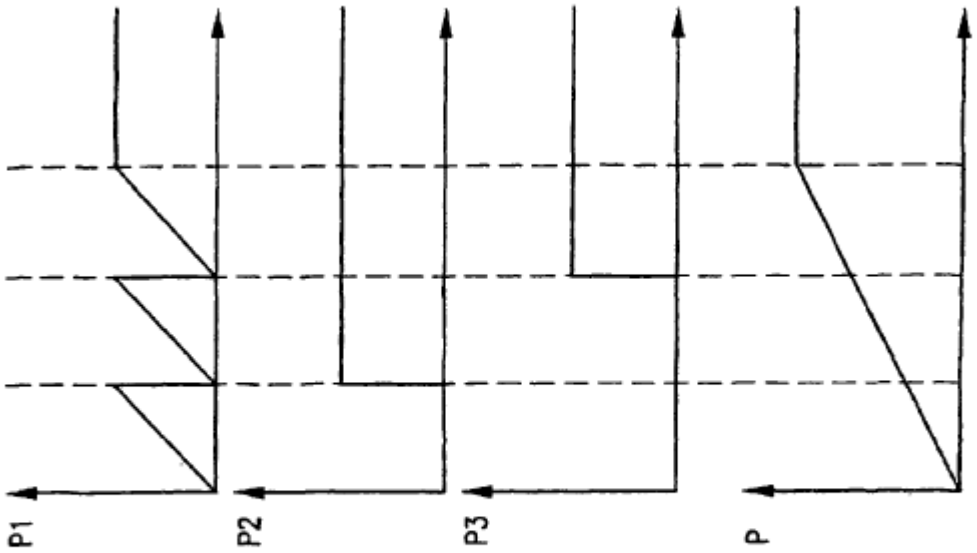


FIG. 5c

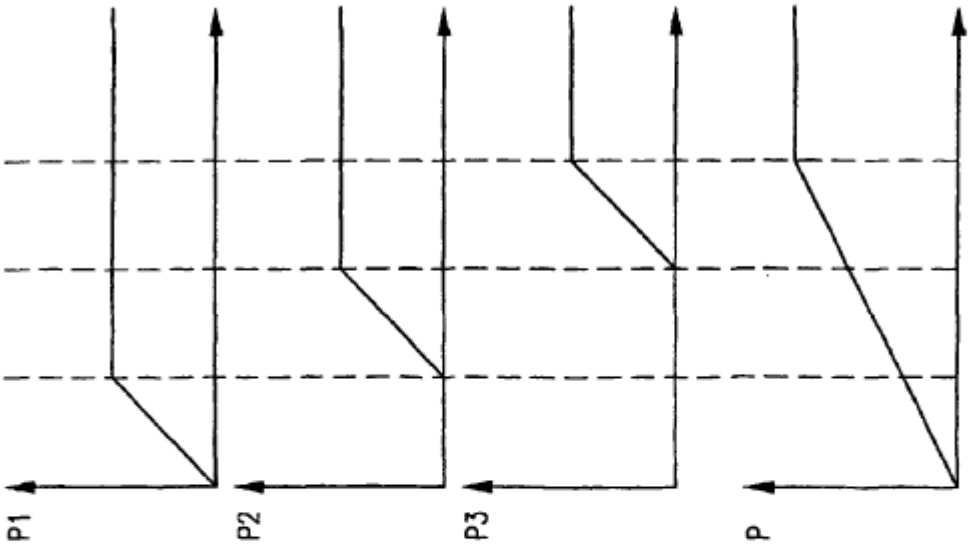


FIG. 5b

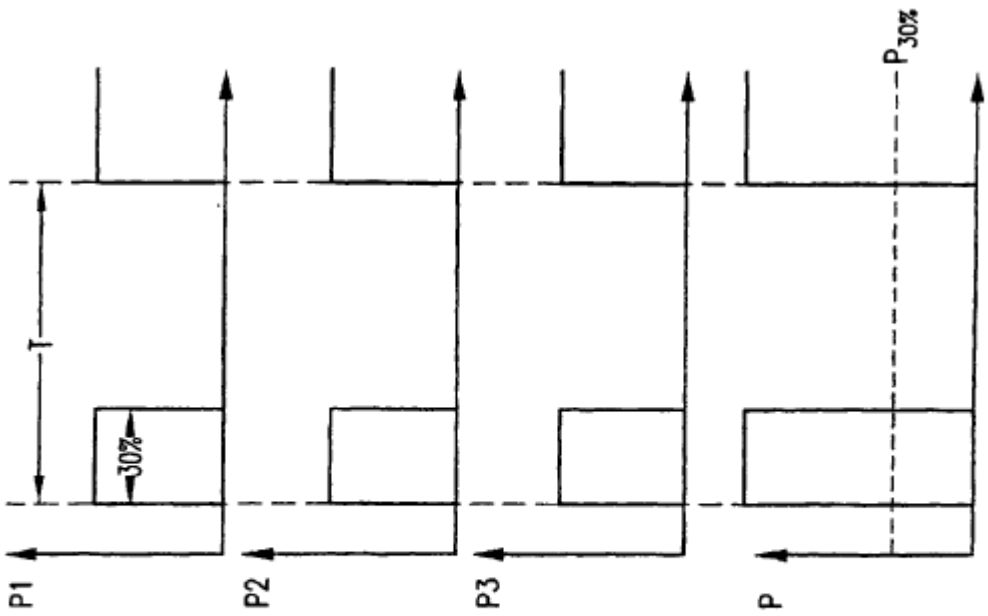


FIG. 6b

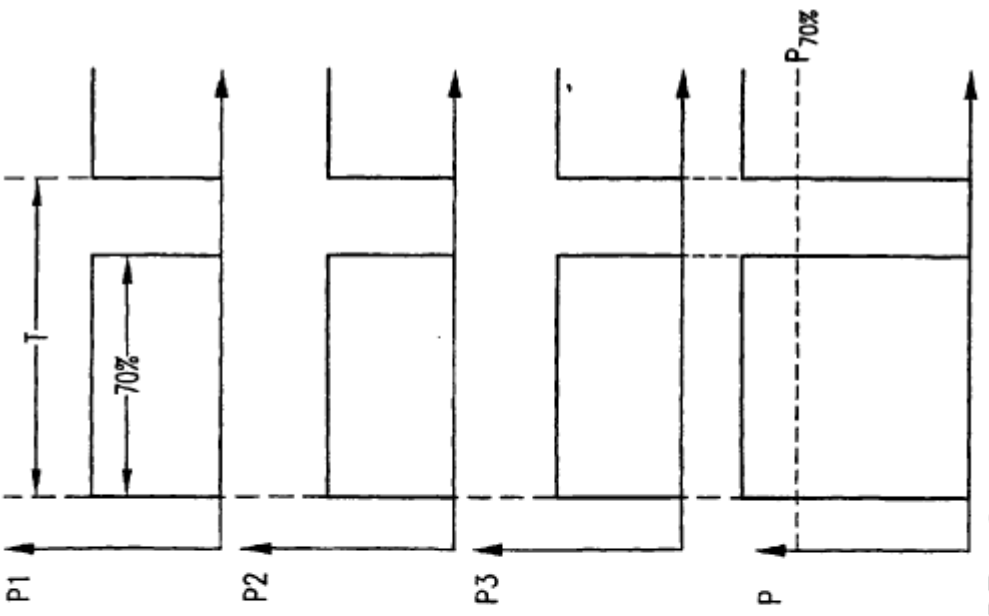


FIG. 6a

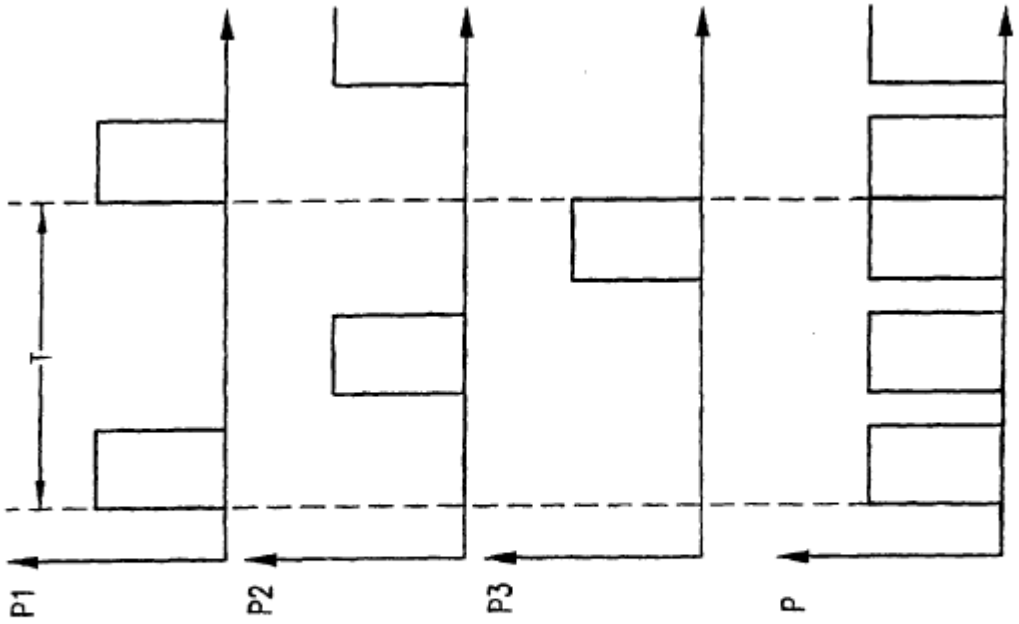


FIG. 7b

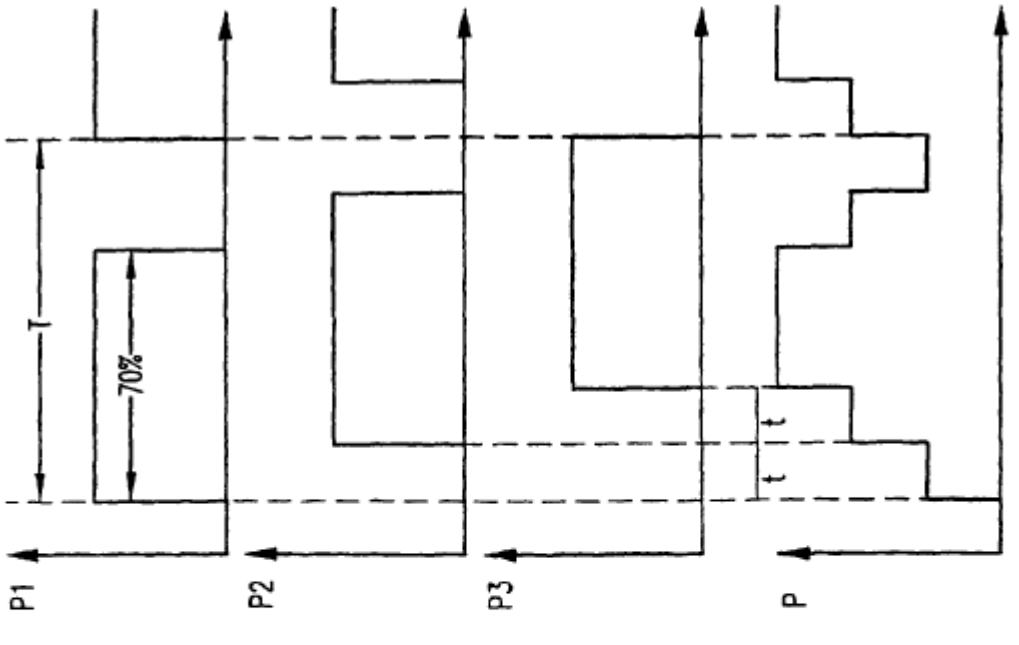


FIG. 7a