



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

19 ES	11 NUMERO 467.024	10 A1
21	22 FECHA DE PRESENTACION 15-2-78	

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 27 06 351.0	15-2-77	ALEMANIA
P 27 41 149.0	13-9-77	

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B21D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION
UN DISPOSITIVO DE AVANCE PARA LA ALIMENTACION DE MATERIAL A MAQUINAS O DISPOSITIVOS.

71 SOLICITANTE (S)
OTTO BIHLER.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Schleiferweg 2, 8959 HALBLECH/FUSSEN, Alemania Federal.

72 INVENTOR (ES)
OTTO BIHLER de nacionalidad alemana y EDWARD BRÜLLER de nacionalidad austriaca.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1 El invento se refiere a un dispositivo de avance pa-
ra la alimentación de material a máquinas o dispositivos, por
ejemplo, a una dobladora y estampadora automática, con un ca-
rro de alimentación movable en vaivén en línea recta entre
5 dos posiciones extremas, y con un dispositivo de accionamien-
to para el carro de alimentación, que comprende un perno ex-
céntrico, que gira de manera excéntrica en torno de un eje
de giro, y que deja al carro de alimentación inmóvil pasaje-
ramente en sus dos posiciones extremas al seguir girando el
10 perno excéntrico.

Un dispositivo de avance de este tipo es conocido
por la patente alemana nº 2.033.940 (patente estadounidense
nº 3.690.533). En el dispositivo de avance conocido, el perno
excéntrico, cuya excentricidad es regulable, está unido a
15 través de una biela con el carro de alimentación, de modo que
la rotación del perno excéntrico es transformada en un movi-
miento de traslación del carro de alimentación. El carro del
dispositivo de avance conocido, al moverse en una de las di-
recciones (movimiento de alimentación), retira de un rollo de
20 reserva o similar el material que ha de ser transformado por
la máquina, y lo lleva a las unidades transformadoras de la
máquina. Para este fin está el carro provisto de elementos de
apriete gobernables, que aprisionan el material en el carro
de alimentación al comienzo o inmediatamente antes del comien-
25 zo del movimiento de alimentación, y una vez finalizado el
movimiento de alimentación, después de que un elemento de re-
tención ha aprisionado el material en el marco estacionario de
la máquina, lo dejan de nuevo libre por su parte. El elemento
de retención sujeta el material durante el movimiento de re-
30 torno del carro de alimentación, con objeto de impedir que el

1 material sea movido asimismo hacia atrás por fricción con el
carro de alimentación retornante. Un disco de leva dispuesto
sobre el perno excéntrico y que gira con él, acciona en el
5 dispositivo de avance conocido los elementos de apriete del
carro de alimentación, a través de una barra separada. Para
el mando de estos elementos de apriete es preciso que el ca-
rro de alimentación permanezca inmóvil durante un cierto
tiempo de parada antes del comienzo y después del final de su
movimiento de alimentación, o sea, en sus dos posiciones ex-
10 tremas.

Es conocido ya el conseguir tal detención del carro
de alimentación en sus dos posiciones extremas, uniendo para
ello la biela o barra de acoplamiento entre el perno excén-
trico y el carro de alimentación, con éste último a través
15 de elementos elásticos que, en las dos posiciones extremas
del carro de alimentación, permiten todavía la continuación
del movimiento de la biela, mientras que el carro de alimen-
tación en sí había sido detenido ya por chocar contra un to-
pe correspondiente.

20 En las máquinas en cuestión puede definirse la dura-
ción de la cadencia o del ciclo como el tiempo que transcu-
rre desde el comienzo de un movimiento de alimentación del
carro de alimentación, hasta el comienzo del movimiento de
alimentación inmediato siguiente. Durante este tiempo de ca-
25 dencia o de ciclo, un largo de material predeterminado por
la carrera del carro de alimentación, tiene que ser introdu-
cido en la máquina y ser transformado por ésta. Durante el
tiempo en que el material es movido por el carro de alimenta-
ción (tiempo de alimentación), no puede tener lugar una
30 transformación. Como tiempo de tratamiento en la máquina pro

1 piamente dicho se dispone por lo tanto sustancialmente tan
solo del tiempo que transcurre durante el movimiento de re-
troceso del carro de alimentación (tiempo de retorno), así
como de los tiempos de detención del carro de alimentación en
5 sus dos posiciones extremas, mencionados ya más arriba.

La impulsión del perno excéntrico del dispositivo de
avance tiene lugar sincronizada con el accionamiento de las
diversas unidades transformadoras destinadas a transformar
el material alimentado, a saber, por lo general con ayuda del
10 mismo dispositivo de accionamiento. A este respecto el perno
excéntrico lleva por lo general a cabo una revolución com-
pleta en torno de su eje de giro durante el tiempo de un ci-
clo. En el mencionado dispositivo de avance conocido, el per-
no excéntrico se mueve a velocidad angular constante sobre
15 una vía circular. Debido a esta velocidad angular constante
dura por lo tanto un movimiento del perno excéntrico a lo lar-
go de, por ejemplo, un arco de 90° , siempre $1/4$ del tiempo
del ciclo, mientras que un movimiento a lo largo de un arco
de 180° ocupa la mitad del tiempo del ciclo. Suponiendo a
20 efectos de una simplificación que los tiempos de detención
sean despreciables, y partiendo del hecho de que el carro de
alimentación es movido durante aproximadamente 180° de un mo-
vimiento de rotación del perno excéntrico en la dirección de
alimentación, y durante los aproximadamente 180° siguientes
25 es movido hacia atrás, se dispone para la transformación del
material alimentado de precisamente la mitad del tiempo del
ciclo. Esto puede ser suficiente para procesos sencillos de
transformación en la máquina. Ahora bien, mientras más com-
plicada sea la transformación del material alimentado, tanto
30 mayor es el tiempo de transformación preciso para ello. Por

1

ello existe el empeño de variar de tal modo la relación entre tiempo de alimentación y tiempo de tratamiento, permaneciendo el mismo el tiempo del ciclo, que se acorte el tiempo de alimentación y se prolongue con ello el tiempo de tratamiento. Tal como se ha indicado más arriba, los tiempos de detención, o sea, los lapsos de tiempo en que el carro de alimentación se encuentra inmóvil en sus posiciones extremas, son parte del tiempo de tratamiento. La prolongación de los tiempos de detención a costa del tiempo de alimentación conduce por lo tanto a la deseada prolongación relativa del tiempo de tratamiento.

5

10

15

20

25

En el dispositivo de avance conocido es posible una tal prolongación de los tiempos de detención, permaneciendo la misma la carrera del carro de alimentación y, con ello, permaneciendo el mismo el largo de la sección de material alimentada en cada caso (largo de alimentación), haciendo para ello mayor la excentricidad del perno excéntrico, en combinación con un recorrido correspondientemente largo de los mencionados elementos elásticos. En efecto, estos elementos tienen que aguantar entonces una parte mayor del movimiento de empuje y respectivamente de tracción de la biela durante una detención del carro de alimentación. Este movimiento prolongado de la biela, aguantado por los elementos elásticos al encontrarse el carro de alimentación detenido forzosamente por un tope, se designa a continuación "sobre-recorrido".

30

Ahora bien, la mencionada posibilidad de acortamiento del tiempo de alimentación o -con relación al perno excéntrico- del ángulo de alimentación, adolece de diversos inconvenientes. Así, por ejemplo, la mayor excentricidad del perno excéntrico, siendo el número de revoluciones predeterminado

1 por la máquina, y por lo tanto invariable, tiene como conse-
cuencia una mayor velocidad de giro constante del perno ex-
céntrico. Esta mayor velocidad de giro origina a su vez un
movimiento más rápido del carro de alimentación y, con ello,
5 una velocidad más alta de choque del carro de alimentación
contra los topes que limitan el largo de alimentación. Esta
velocidad más alta de choque disminuye la exactitud con la
que se puede ajustar por los topes el largo de alimentación,
y aumenta el desgaste. La velocidad más alta de choque ori-
10 gina asimismo una mayor producción de ruidos, haciendo pre-
cisos topes más sólidos, puesto que para conseguir una exac-
titud constante de alimentación, es necesario que la energía
cinética del carro de alimentación sea captada prácticamente
sin que cedan los topes. Otro inconveniente resulta en la in-
15 dicada posibilidad de acortar el tiempo de alimentación, de
que al menos el elemento elástico a través del que se trasmi-
te el movimiento de alimentación de la biela al carro de ali-
mentación, tiene que tener una gran rigidez de elasticidad.
En efecto, este elemento elástico únicamente debe ser preten-
20 sado durante el movimiento de alimentación hasta tal punto,
que al final del movimiento de alimentación se disponga toda-
vía del recorrido elástico deseado para el tiempo de deten-
ción; el aprovechamiento de este recorrido elástico o "sobre-
recorrido" presupone entonces, no obstante, una energía mayor
25 que la en sí ya considerable energía para el proceso de ali-
mentación propiamente dicho. El dispositivo de avance consu-
miría por lo tanto para esta posibilidad de reducción del
tiempo de alimentación sustancialmente más energía. Dadas las
30 velocidades de trabajo de hoy en día de esta clase de má-
quinas, hay que contar también en esta posibilidad con un

1 rápido desgaste de los elementos elásticos.

5 Cuando a continuación se habla, además de tiempo de alimentación, tiempo de detención y tiempo de retorno, también de un ángulo de alimentación, ángulo de detención u ángulo de retorno, hay que tener en cuenta que, a una velocidad angular constante determinada del perno excéntrico en torno de su eje de giro, existe una relación proporcional constante entre el ángulo de giro recorrido por el perno excéntrico y el tiempo preciso para ello. El ángulo de alimentación, por ejemplo, es por lo tanto el ángulo de giro del perno excéntrico que se recorre durante el tiempo de alimentación. De manera correspondiente, el ángulo de trabajo es el ángulo que el perno excéntrico recorre durante el tiempo de transformación, que ya ha sido definido.

15 El invento se ha propuesto perfeccionar de tal modo un dispositivo de avance del tipo mencionado al principio, que el ángulo de alimentación sea acertado con relación al ángulo de trabajo, y respectivamente el tiempo de alimentación con relación al tiempo de trabajo, siendo al mismo tiempo pequeña la velocidad de choque del carro de alimentación contra sus topes, y pequeño el "sobre-recorrido".

20 De acuerdo con el invento, este problema queda resuelto por un dispositivo adicional, que provoca una componente de movimiento del carro de alimentación, componente que, al menos en la zona de las posiciones extremas del carro de alimentación, se superpone al movimiento de accionamiento por la rotación del perno excéntrico .

25 Con ayuda de este dispositivo adicional se puede conseguir el movimiento deseado del carro de alimentación, sin que para ello sean precisos elementos elásticos con un gran

30

1 recorrido, que soporten el movimiento de accionamiento duran
te el tiempo de detención del carro de alimentación. El in-
vento no excluye que, independientemente del dispositivo adi-
cional, se prevean además también los conocidos elementos
5 elásticos, a efectos de que aguanten el sobre-recorrido, o
sea, un continuado movimiento de accionamiento de, por ejem-
plo, una biela, una vez que el carro de alimentación ha sido
detenido de manera forzosa después de chocar contra un tope.
Tal sobre-recorrido puede ser conveniente para asegurar que
10 el carro de alimentación choque en sus dos posiciones extre-
mas efectivamente contra los topes, y que, por ejemplo, no
se pare ya un poco antes de llegar a ellos. De este modo se
puede garantizar la exactitud del largo de alimentación ajus-
tado por los topes, aun cuando no se quiera confeccionar todo
15 el dispositivo de avance y, en especial, el dispositivo de
accionamiento y el dispositivo adicional, con una precisión
tan alta que resulten innecesarios los topes para conseguir
un largo de alimentación de gran exactitud.

20 Para conseguir un movimiento óptimo del carro de ali-
mentación, hay que coordinar la componente adicional de movi-
miento con la excentricidad efectiva del perno excéntrico.
Si se hace variar esta excentricidad para, en combinación
con un desplazamiento de los topes para el carro de alimen-
tación, conseguir otra carrera distinta del carro de alimen-
25 tación y, con ello, un largo distinto de alimentación del ma-
terial que haya de ser alimentado, tendría en sí que adaptar-
se también de manera correspondiente la componente adicional
de movimiento. Ahora bien, si se prevé un sobre-recorrido pe-
queño, que sea aguantado por los mencionados elementos elás-
30 ticos, desaparece la necesidad de, en cada variación pequeña

1 de la excentricidad del perno excéntrico, adaptar también la
componente de movimiento. En la solución de acuerdo con el
invento, este sobre-recorrido puede ser muy pequeño y, sobre
5 todo, sustancialmente independiente de la magnitud del ángu-
lo de alimentación, puesto que ésta viene determinada en pri-
mer término por la superposición del movimiento de rotación
del perno excéntrico y la componente de movimiento proceden-
te del dispositivo adicional. Permaneciendo igual la excen-
tricidad y permaneciendo igual la componente de movimiento
10 adicional, la variación del ángulo de alimentación tiene no
obstante naturalmente como consecuencia también una variación
del sobre-recorrido. Como en el invento es pequeño el sobre-
recorrido que ha de ser aguantado por los elementos elásticos,
se puede elegir la excentricidad del perno excéntrico casi
15 igual a la mitad del largo de alimentación, o sea, a la mitad
de la carrera del carro de alimentación, lo que, tal como más
tarde será explicado todavía en detalle, origina una veloci-
dad sustancialmente menor de choque del carro de alimenta-
ción contra sus topes. Finalmente permite el dispositivo adi-
20 cional variar el largo de alimentación de acuerdo con los va-
lores deseados en cada caso, modificando para ello la excen-
tricidad del perno excéntrico y la separación entre los to-
pes para el perno excéntrico, sin que con ello se vean in-
fluenciados sustancialmente los demás parámetros, tales como
25 el ángulo de alimentación y el sobre-recorrido que hayan de
aguantar los elementos elásticos.

En una forma de realización del invento, el disposi-
tivo adicional consiste en un disco de leva, que está apli-
cado sobre el perno excéntrico y gira con él en torno del eje
30 de giro del mismo. Sobre la periferia del disco de leva rueda

1 un rodillo receptor que, por ejemplo, está fijado en la cabe
za de una biela, cuyo pie está unido con el carro de alimen
tación. Cuando dicho disco de leva es, en caso extremo, de
5 forma circular, la curva de lugares geométricos del centro
del rodillo receptor, en una primera aproximación, es asimis
mo un círculo. La biela unida con el rodillo receptor lleva
ría a cabo en este caso el mismo movimiento que en el dispo
sitivo de avance conocido, donde la cabeza de la biela está
10 dispuesta directamente sobre el perno excéntrico. Ahora bien,
en un disco de leva que difiera de la forma circular, resul
ta una curva de lugares geométricos del centro del rodillo
receptor, que difiere asimismo de la forma circular e, inhe
rente a ello, un movimiento distinto de la biela y del carro
de alimentación unido a ella. El movimiento de la biela pue
15 de ser considerado como la superposición de un movimiento de
impulsión procedente del perno excéntrico, y una componente
de movimiento determinada por el disco de leva.

En una forma de realización ventajosa del invento,
la cabeza de la biela está conformada de manera recta en la
20 dirección axial de la biela y, en una escotadura de curso
axial, acoge un taco dispuesto sobre el perno excéntrico de
manera giratoria en torno del eje de éste. Por medio de este
taco obtiene la biela una guía, que la permite desplazarse
con relación al perno excéntrico, en dependencia de la forma
25 del disco de leva.

El rodillo receptor es oprimido por un dispositivo
de pretensado, siendo puesto en contacto con la periferia del
disco de leva, con el fin de asegurar que el rodillo receptor
sigue efectivamente al disco de leva. Para este fin puede ac
30 tuar, por ejemplo, un muelle de tracción o, respectivamente

1 compresor entre el taco y la biela. El dispositivo de preten
sado está dispuesto ventajosamente de tal modo, que entra en
acción durante el movimiento de retorno del carro de alimen-
tación, puesto que aquí es la fuerza menor que durante el mo-
5 vimiento de avance.

Si el disco de leva está conformado a manera de un
llamado polígono esférico, lo que no es necesario, pero sí po-
sible, puede la cabeza de la biela, de acuerdo con otra mejo-
ra del invento, poseer dos rodillos receptores que, encerran-
do entre ellos la escotadura de la cabeza de la biela, están
10 dispuestos a cierta distancia uno del otro, apoyándose en la-
dos diametralmente opuestos del disco de leva, contra la pe-
riferia de éste. Para compensar tolerancias de fabricación,
también en este caso puede estar previsto que uno de los ro-
15 dillos receptores esté fijado en la cabeza de la biela de ma-
nera elástica a lo largo de la línea que une los centros de
los dos rodillos receptores. Este apoyo elástico de los rodi-
llos receptores, que por lo tanto sirve en primer término pa-
ra compensar tolerancias de fabricación en dos rodillos recep-
20 tores, o bien para conseguir el arrastre en forma en un rodi-
llo receptor, podría ser aprovechado especialmente también pa-
ra, en largos de alimentación pequeños y respectivamente va-
riaciones pequeñas de alimentación, aguantar el sobre-recorri-
do todavía existente, de modo que podría prescindirse de una
25 unión elástica del elemento de acoplamiento entre el perno
excéntrico y el carro de alimentación u otras piezas interme-
dias.

En otro perfeccionamiento del invento está previsto
que, de la manera en sí conocida, sobre un disco de impulsión
30 accionable de manera apropiada por el accionamiento de la má

1 quina, sea ajustable a lo largo de un diámetro del disco de
impulsión un carro excéntrico que sustenta al perno excéntri
co. A este respecto, y de acuerdo con el invento, está el dis
co de leva provisto de un taladro para el paso del perno ex-
5 céntrico; y se halla fijado de manera rígida en el carro de
alimentación, mientras que el taco se encuentra en el lado
del disco de leva opuesto al carro de alimentación. El disco
de leva tiene con preferencia una forma similar a un trián-
gulo, cuyas secciones periféricas consisten en sinusoides.

10 En la forma de realización del invento descrita an-
teriormente, el órgano de acoplamiento entre el perno excén-
trico y el carro de alimentación, o sea, por ejemplo, una
biela, está montado de tal modo sobre el perno excéntrico
del dispositivo de accionamiento, que durante una revolución
15 del perno excéntrico, es desplazado relativamente en depen-
dencia de la forma del disco de leva.

La superposición del movimiento de rotación del per-
no excéntrico con la componente de movimiento procedente del
disco de leva se corresponde, en su efecto, con una regula-
20 ción periódica de la excentricidad del perno excéntrico efec-
tiva para el órgano de acoplamiento. En otra forma de reali-
zación del invento se consigue el mismo efecto, por el hecho
de que el dispositivo adicional varía de manera cíclica la
separación entre el perno excéntrico y su eje de giro, es
25 decir, la excentricidad efectiva. Ahora bien, alternativa-
mente puede el dispositivo adicional ser también parte de un
dispositivo de acoplamiento entre el perno excéntrico y el
carro de alimentación, y variar cíclicamente la separación
entre el perno excéntrico y un punto de ataque del dispositi-
30 vo de acoplamiento en el carro de alimentación. Si en el dis

1 positivo de acoplamiento se trata de una biela articulada al perno excéntrico, puede el dispositivo adicional unir, por ejemplo, dicha biela con el carro de alimentación.

5 En estas formas de realización del invento citadas últimamente, el dispositivo adicional puede estar dotado de uno o varios cilindros de trabajo impulsables por vía hidráulica o neumática y que, en dependencia de la posición de giro del perno excéntrico, son impulsados de manera cíclica. El mando de este o estos cilindros de trabajo puede tener lugar
10 de manera mecánica o electrónica. Finalmente puede el dispositivo adicional estar dotado, en lugar de con uno o varios cilindros de trabajo, también de otra clase de impulsión, por ejemplo, de un accionamiento eléctrico, que genere la deseada componente adicional de movimiento.

15 Otra forma de realización del invento prevé que el dispositivo adicional contenga un segundo perno excéntrico, que gire en torno de un segundo eje de giro con un número de revoluciones mayor que el primer perno excéntrico, si bien sincronizado con él.

20 Con ayuda del segundo perno excéntrico se puede conseguir de manera muy sencilla una curva de desplazamiento para el carro de alimentación, que esté compuesta de una componente principal de movimiento procedente del primer perno excéntrico, y una componente adicional de movimiento procedente del segundo perno excéntrico. La curva de desplazamiento resultante permite -tal como será explicado en detalle a
25 base de las figs. 9 a 18- la elección de un ángulo de alimentación relativamente pequeño. Un ángulo de alimentación pequeño, a una velocidad de giro constante del perno excéntrico,
30 es equivalente a un tiempo corto de alimentación.

1 Para poder seleccionar la curva de desplazamiento
que en cada caso resulte óptima, en dependencia del largo de
alimentación deseado en cada caso para el material a trans-
5 formar, largo que es igual a la carrera del carro de alimen-
tación, son preferentemente regulables las excentricidades
del primero y/o segundo perno excéntrico.

10 La superposición de la componente principal de movi-
miento y la componente adicional de movimiento puede efec-
tuarse a su vez de las maneras más diversas. En una parte de
los ejemplos de realización del invento descritos a continua-
ción, el primer perno excéntrico se halla dispuesto de mane-
ra excéntrica sobre un disco, y este disco está soportado de
manera giratoria en una pieza que es movida por el segundo
perno excéntrico en vaivén en la dirección del movimiento del
15 carro de alimentación. En esta pieza se puede tratar, por
ejemplo, de una especie de manubrio oscilante, en el que el
eje de giro del disco se mueve en vaivén sobre un arco de cír-
culo, o bien también de un carro que desplaza en línea recta
el eje de giro del disco. En otra forma de realización del
20 invento está previsto que el segundo perno excéntrico en sí
sustente el disco, estando conformado a este respecto con
preferencia como casquillo excéntrico en el que está susten-
tado un árbol de impulsión que sustenta el disco. En otra
forma más de realización del invento, los dos pernos excén-
25 tricos están dispuestos por separado. La superposición de la
componente principal de movimiento y de la componente adicio-
nal de movimiento tiene lugar en una palanca que, por un la-
do, está articulada al carro de alimentación y, por otro lado,
se halla unida a través de bielas, y por separado con los dos
30 pernos excéntricos.

1 La curva de desplazamiento resultante posee un curso
especialmente favorable, cuando la frecuencia de la componen-
te adicional de movimiento es tres veces mayor que la de la
5 componente principal de movimiento. Se consigue ésto en las
formas de realización del invento mencionadas últimamente,
cuando el segundo perno excéntrico gira al triple número de
revoluciones del primer perno excéntrico.

10 La superposición de componente principal de movimien-
to y componente adicional de movimiento puede en otra forma
de realización del invento tener lugar también por el hecho
de que el primer perno excéntrico en sí sustente al segundo
perno excéntrico, de modo que el eje central del primer perno
excéntrico se convierte en el eje de giro del segundo. Para
este fin está el segundo perno excéntrico conformado preferi-
15 blemente a manera de un casquillo excéntrico enchufado sobre
el primer perno excéntrico. Si en lugar de un casquillo ex-
céntrico se emplean dos enchufados uno en el otro, se puede
ajustar la excentricidad de este segundo "perno excéntrico"
mediante un giro relativo entre los dos casquillos excéntri-
20 cos. La rotación de los dos casquillos excéntricos en torno
del primer perno excéntrico puede derivarse en esta forma de
realización, de manera sencilla, del movimiento de rotación
del perno excéntrico. De este modo se puede conformar el se-
gundo perno excéntrico, incluido su accionamiento, como una
25 unidad constructiva, que puede ser aprovechada fácilmente tam-
bién posteriormente en accionamientos excéntricos ya existen-
tes de dispositivos de avance.

30 Otras ventajas y características del presente inven-
to se desprenden de la descripción siguiente de ejemplos de
realización con referencia a los adjuntos dibujos esquemáti-

1 cos, mostrando:

 La fig. 1, de manera esquemática, un dispositivo de avance conocido;

5 la fig. 2a, diagramas de recorridos para explicar la posibilidad de un acortamiento del ángulo de alimentación en el dispositivo de avance de la fig. 1;

 la fig. 2b, diagramas de velocidades de acuerdo con los diagramas de recorridos de la fig. 2a;

10 la fig. 3, diagramas de recorridos del dispositivo de avance conforme al invento;

 la fig. 4, un alzado lateral, parcialmente en sección, de una representación parcial de una primera forma de realización del dispositivo de avance de acuerdo con el invento, para lograr el diagrama de recorridos mostrado en la fig. 3;

15 la fig. 5, una vista desde arriba sobre el dispositivo de avance de la fig. 4;

 la fig. 6, una representación esquemática para explicar el funcionamiento del dispositivo mostrado en las figs. 4 y 5;

20 las figs. 7 y 8, representaciones esquemáticas de una segunda y tercera forma de realización del invento;

 la fig. 9, una cuarta forma de realización del invento;

25 la fig. 10, una representación válida para la cuarta y todas las siguientes formas de realización, de las dos componentes de movimiento, y de la curva de recorridos resultante de ellas;

 la fig. 11, una quinta forma de realización del invento en una vista lateral seccionada;

30 la fig. 12, la posición de las ruedas dentadas de

1 la forma de realización de la fig. 11, en una vista desde arriba;

la fig. 13, una sexta forma de realización del invento;

5 la fig. 14, una séptima forma de realización del invento, en un alzado lateral en sección;

la fig. 15, la forma de realización de la fig. 14, vista desde arriba;

10 la fig. 16, una octava forma de realización del invento, en un alzado lateral en sección;

la fig. 17, una vista desde arriba sobre la forma de realización de la fig. 16, y

15 la fig. 18, una representación para explicar una velocidad de giro del primer perno excéntrico, variante periódicamente y posiblemente resultante en la forma de realización de acuerdo con las figs. 16 y 17.

En la fig. 1 es 1 un disco que, por el accionamiento de la máquina, indicado por M, es impulsado a girar en torno del eje de giro 0. Durante el tiempo de un ciclo de la máquina, el disco 1 lleva a cabo una revolución a una velocidad angular constante. A lo largo de una guía 2 existente en o sobre el disco 1, es desplazable un carro excéntrico 3. La posición del carro excéntrico 3 es variable con ayuda de un husillo 4 y tuercas 5. Sobre el carro excéntrico 3 se encuentra un perno excéntrico 6, sobre el que asienta la cabeza 7 de una biela o barra de tracción 8. El pie de la biela 8 actúa a través de muelles 10 sobre una palanca 9. La palanca 9 está soportada de manera giratoria en torno de un eje 11, dispuesto de manera apropiada y estacionaria en el marco de la máquina. El extremo de la palanca 9 opuesto al eje 11 está uni-

20

25

30

1 do, a través de una pieza articulada 12, con un carro de ali-
mentación 13. El carro de alimentación 13 es desplazable en-
trecos dos topes 14 a lo largo de una vía recta. La carrera
"h" del carro de alimentación 13 depende de su largo "l" y de
5 la separación entre los dos topes 14.

Cuando gira el disco 1, el perno excéntrico 6 se mue-
ve sobre una vía circular en torno del eje de giro 0. Al mis-
mo tiempo es desplazada la biela 8 en dirección de su eje,
por una parte, mientras que por otra parte es hecha bascular
10 con respecto a la palanca 9, en torno del centro de su pie de
biela. La magnitud del desplazamiento en dirección axial de-
pende de la excentricidad E regulable del perno excéntrico 6,
mientras que la magnitud de la basculación es tanto menor,
mientras más larga es la biela 8 con relación a la excentri-
15 cidad E.

Para las explicaciones siguientes de las figs. 2a,
2b, 3, 6 y 10, se va a suponer, como simplificación, que el
largo de la biela 8 es tan grande con relación a la excentri-
20 cidad E del perno excéntrico 6, que se puede desprestigiar la
basculación de la biela, o sea, que la biela se desplaza casi
paralelamente. Es de hacer resaltar que la aplicabilidad del
invento no se vé limitada en modo alguno por esta simplifica-
ción, que sirve exclusivamente a una explicación fundamental.
El invento descrito más tarde es aplicable por consiguiente
25 en cualquier relación imaginable entre largo de la biela y
excentricidad, no limitándose naturalmente por lo demás a
una biela en calidad de elemento de acoplamiento entre el
perno excéntrico y el carro de alimentación. Este acoplamiento
30 puede efectuarse también, por ejemplo, por el hecho de
que, especialmente en largos pequeños de alimentación, el

1 perno excéntrico arrastra directamente consigo un taco condu
cido transversalmente a la dirección de alimentación en una
ranura del carro de alimentación. El movimiento traslatorio
de la biela 8 en la fig. 1 tiene como consecuencia un giro
5 de la palanca 9 en torno del eje 11. Este giro de la palanca
9 desplaza a su vez, a través de la pieza articulada 12, al
carro de alimentación 13. La biela 8 podría actuar también
directamente sobre el carro de alimentación 13, sin necesi-
dad de la palanca transmisora 9.

10 El dispositivo de avance representado en la fig. 1
debe alimentar a la máquina el material en forma de cinta o
de alambre, designado con 15, por secciones de en cada caso
el mismo largo de alimentación, trasladándolo para ello des-
de un rollo de reserva, que no ha sido representado, o desde
15 un dispositivo similar, en dirección de la flecha A. El lar-
go de alimentación es igual a la carrera h del carro de ali-
mentación, tal como se aprecia fácilmente en la fig. 1. Di-
cho largo puede ajustarse a una magnitud deseada variando la
separación entre los dos topes 14. Durante el movimiento de
20 alimentación del carro de alimentación 13, que en la fig. 1
ha sido supuesto de manera arbitraria como el movimiento des-
de el tope 14 de la derecha hasta el tope 14 de la izquierda,
una pinza indicada esquemáticamente por la flecha 16a apri-
siona el material 15 en el carro de alimentación, de modo
25 que el material es movido hacia la izquierda en la fig. 1,
junto con el carro. Cuando en este movimiento de alimenta-
ción el carro de alimentación 13 choca contra el tope 14 iz-
quierdo en la fig. 1, se detiene su movimiento, mientras que
el perno excéntrico 6 sigue girando a velocidad de giro cons-
30 tante, aguantando uno de los muelles 10 el movimiento que

1 prosigue asimismo de la biela 8, hasta que el perno excéntrico 6 ha sobrepasado el punto muerto izquierdo en la fig. 1 (punto de 90°). Durante este tiempo de detención, un elemento de retención en forma de pinza indicada esquemáticamente por
5 la flecha 16b, entra en contacto con el material 15 y lo aprisiona contra una parte estacionaria del marco de la máquina, indicada en 16c. Hasta que no ha sido aprisionado el material en la parte estacionaria del marco, no deja a su vez la pinza 16a libre el material. Se impide con ello que, en
10 el entonces siguiente movimiento de retorno del carro de alimentación 13 y, por ejemplo, como consecuencia de fricción con el carro de alimentación, el material 15 sea vuelto a sacar total o parcialmente de la máquina. Al final del tiempo de detención, el carro de alimentación 13 es retraído de nuevo al tope 14 derecho en la fig. 1, para permanecer en este
15 tope de nuevo durante un determinado tiempo de detención. Durante este segundo tiempo de detención se suspende el aprisionamiento del material por la pinza 16b contra la parte estacionaria 16c del marco, si bien no hasta que previamente la pinza 16a ha sujetado nuevamente el material en el carro de
20 alimentación 13. El cambio de función de las pinzas 16a y 16b tiene por lo tanto lugar siempre de manera solapada.

A la izquierda en la fig. 1 ha sido representada esquemáticamente una unidad transformadora en forma de útil de
25 curvar, destinada a transformar el material 15. El útil de curvar comprende una matriz 150 y un macho 153 desplazable en línea recta entre dos guías estacionarias 151 y 152. En la matriz 150 está conformada una concavidad correspondiente a la curvatura deseada, mientras que el extremo inferior del
30 macho 153 está dotado de una forma complementaria de la con-

1 cavidad. En el extremo opuesto lleva el macho 153 un rodillo
154 de seguimiento de levas, que coopera con un disco de le-
2 va 155. Un accionamiento M común de la máquina impulsa, tan-
3 to al disco 1, como también al disco de leva 155, de manera
4 sincronizada y con el mismo número de revoluciones. Del accio
5 namiento M se puede derivar además el mando ya descrito de la
6 pinza 16a y del elemento de retención 16b, lo que se ha se-
7 ñalado por las correspondientes uniones con el accionamiento
8 M, representadas por líneas de trazos. El macho 153 es pre-
9 tensado -hacia arriba en la fig. 1- con ayuda de un muelle
10 156. El muelle 156 está alojado en una escotadura 157 del ma-
11 cho 153 y, por el extremo inferior, se apoya contra una parte
12 estacionaria, mientras que por el extremo superior se apoya
13 contra el macho 153.

14 Mientras el perno excéntrico 6 se encuentra en la zo
15 na de su ángulo de alimentación α_p , el rodillo 154 de segui-
16 miento de levas se encuentra apoyado contra la parte del dis-
17 co de leva 155 que está dotada del radio mínimo. El macho 153
18 está por lo tanto durante el movimiento de alimentación del
19 carro de alimentación 13 retirado hasta tal punto de la ma-
20 triz 150, que la siguiente sección de material 15 puede ser
21 hecha pasar entre la matriz 150 y el macho 153. Según la for
22 ma de la matriz y del macho, puede ser necesario para un
23 avance sin estorbos del material 15, que también la matriz
24 150 sea durante el movimiento de alimentación del carro de
25 alimentación retirada desde su posición de trabajo, a una po-
26 sición de reposo. Este movimiento de la matriz 150 puede te-
27 ner lugar de exactamente el mismo modo que en el macho 153,
28 con ayuda de un disco de leva y de un muelle de recuperación.
29 Una revolución del disco de leva 155 representa un ciclo de
30

1 la máquina, que comprende la alimentación del material, así
como el movimiento del macho 153 y, eventualmente, también de
la matriz 150, desde la posición de reposo a la posición de
trabajo y vuelta a la posición de reposo. Es de hacer obser-
5 var, que dentro de este ciclo de la máquina pueden actuar na-
turalmente también varias unidades transformadoras simultá-
nea o sucesivamente sobre el largo de material alimentado con
anterioridad, cuando haya que procederse a llevar a cabo tra-
bajos complicados de curvar y/o estampar.

10 La fig. 2a muestra para el dispositivo de avance de
la fig. 1 dos diagramas de recorridos distintos, es decir,
diagramas del camino "s" recorrido por el carro de alimenta-
ción 13 a lo largo del ángulo de giro α recorrido por el per-
no excéntrico 6. A los conceptos tiempo de alimentación, tiem-
15 po de detención y tiempo de retorno, ya anteriormente defini-
dos y referidos al movimiento del carro de alimentación 13,
corresponden con referencia al perno excéntrico 6 un ángulo
de alimentación α_e , un ángulo de detención α_s y un ángulo de
retorno α_r (véase la fig. 1). Mientras la velocidad angular
20 del perno excéntrico 6 es constante, son estos ángulos pro-
porcionales a los tiempos correspondientes. El estado en que
el carro de alimentación 13 se encuentra justamente en el
centro entre los dos topes 14, se valúa arbitrariamente, con
fines de explicación, en $s = 0$. El recorrido entre el centro
25 y el tope izquierdo en la fig. 1, se supone de manera arbi-
traria positivo, y por consiguiente el recorrido entre el
centro y el tope derecho en la fig. 1, negativo.

30 Presuponiendo la simplificación explicada anteriormen-
te de que la inclinación de la biela 8 durante una revolu-
ción del perno excéntrico 6 pueda ser despreciada, entonces

1 el movimiento de alimentación del carro de alimentación 13,
después de que éste se ha separado del tope 14 derecho en la
fig. 1, sigue, en un caso de excentricidad del perno excén-
trico 6 de $E = E_1$, la curva $E_1 \cdot \text{sen } \alpha$, y en el otro caso
5 de la excentricidad $E = E_2$, la curva $E_2 \cdot \text{sen } \alpha$. A este res-
pecto es α el ángulo de giro del perno excéntrico 6 en torno
del eje de giro 0. Cuando entonces el carro de alimentación
choca contra el tope 14 izquierdo en la fig. 1, ha recorrido
el perno excéntrico precisamente el ángulo de alimentación.
10 $\alpha_e = \alpha_{e1}$ ó respectivamente $\alpha_e = \alpha_{e2}$. (véase también la fig.
1). Como en la fig. 2_a únicamente se ha representado la gama
de ángulos de giro del perno excéntrico 6 comprendida entre
0° y 180°, aparece allí tan solo el medio ángulo de alimenta-
ción $(\alpha_{e1})/2$ ó respectivamente $(\alpha_{e2})/2$. Durante el tiempo
15 en que el perno excéntrico 6 recorre a continuación el ángu-
lo de detención $\alpha_s = \alpha_{s1}$ ó $\alpha_s = \alpha_{s2}$ (a la izquierda en la
fig. 1), permanece el carro de alimentación 13 parado junto
al tope 14 izquierdo, y no se mueve. Las curvas de recorri-
dos (1) y respectivamente (2) correspondientes en la fig. 2a,
20 discurren en esta parte rectas y paralelas con respecto a la
abscisa. Después de que el perno excéntrico 6 ha recorrido
el ángulo de detención α_s , es hecho retroceder el carro de
alimentación 13, durante el ángulo de retorno α_r hasta el
tope 14 derecho. En las relaciones por lo general simétricas,
25 el ángulo de alimentación α_e es igual al ángulo de retorno
 α_r . Las curvas de recorridos (1) y respectivamente (2) obe-
decen de nuevo a la función $s = E_1 \cdot \text{sen } \alpha$ y respectivamente
 $s = E_2 \cdot \text{sen } \alpha$.

30 Únicamente mientras se mueve el carro de alimenta-
ción 13, y mientras al mismo tiempo la pinza 16a aprisiona

1 el material 15 en el carro de alimentación 13, se encuentra
también el material en movimiento, de modo que no puede te-
ner lugar un tratamiento o transformación del material. Tal
es el caso mientras el perno excéntrico 6 recorre el ángulo
5 de alimentación α_e . El ángulo de trabajo α_a que está a dispo-
sición para la transformación del material alimentado es por
consiguiente

$$\alpha_a = \alpha_r + 2 \cdot \alpha_s = 360^\circ - \alpha_e,$$

puesto que $\alpha_r + \alpha_e + 2 \cdot \alpha_s$ es igual a 360° .

10 La comparación de las curvas de recorridos (1) y (2)
en la fig. 2a muestra una posibilidad de acortar el ángulo de
alimentación α_e , y con ello de agrandar el ángulo de trabajo
 α_a en el dispositivo de avance mostrado en la fig. 1. Si la
excentricidad del perno excéntrico 6 se hace aumentar de
15 $E = E_1$ a $E = E_2$, el movimiento del carro de alimentación 13
discurre fuera de los ángulos de detención y respectivamente
de los tiempos de detención de manera correspondiente a la
función $s = E_2 \cdot \sin \alpha$. Tal como se puede apreciar en la fig.
2a, el ángulo de alimentación α_{e2} que tiene que recorrer el
20 perno excéntrico 6 para mover el carro de alimentación 13
desde el tope 14 derecho hasta el tope 14 izquierdo en la
fig. 1 es, en esta mayor excentricidad E_2 , menor que en el
caso de la excentricidad E_1 . No son necesarias explicaciones
más detalladas para comprender que este menor ángulo de ali-
25 mentación α_{e2} tiene como consecuencia un ángulo de trabajo
 α_a correspondiente mayor. Ahora bien, de la fig. 2 se des-
prende al mismo tiempo que el sobre-recorrido \ddot{u}_2 de la biela
8, que tiene que ser aguantado por el muelle 10 después de
que el carro de alimentación 13 ha chocado contra un tope
30 14, es en el caso de la curva (2) mucho mayor que el sobre-re

1 corrido \ddot{u}_1 comparable en la curva (1). El recorrido elástico
de los muelles 10 tiene que ser por lo tanto correspondiente
mente mayor, lo que tiene como consecuencia los inconvenien-
tes mencionados al principio en cuanto a desgaste más rápido
5 y del consumo más alto de energía.

En la fig. 2b se ha representado la velocidad v del
carro de alimentación, en función del ángulo de giro α del per-
no excéntrico 6, de acuerdo con las dos curvas de recorridos
(1) y (2) en la fig. 2a. No precisa ninguna explicación de-
tallada el hecho de que la velocidad del carro de alimenta-
ción tiene un curso senoidal, mientras no es parado forzosa-
mente por un tope. La velocidad que posee el carro de alimen-
tación 13 al final del ángulo de alimentación α_{e1} ó respec-
tivamente α_{e2} , es la velocidad de choque V_{A1} ó respectivamen-
te V_{A2} , a la que el carro de alimentación choca contra sus
15 topes 14. Se aprecia en la fig. 2b, que la velocidad de cho-
que V_{A1} es sustancialmente menor que la velocidad de choque
 V_{A2} . Un motivo de ello estriba en el curso senoidal de la ve-
locidad del carro de alimentación, curso que origina que la
velocidad de choque se aproxime cada vez más a la velocidad
20 máxima, al hacerse menor el ángulo de alimentación. Una se-
gunda razón de que V_{A2} sea mayor que V_{A1} radica en la mayor
excentricidad E_2 que, al igual número de revoluciones del
disco 1, tiene como consecuencia una mayor velocidad de giro
25 del perno excéntrico 6 y, con ello, una mayor velocidad máxi-
ma V_2 del carro de alimentación 13.

Puede comprobarse que en el dispositivo de avance
conocido conforme a la fig. 1, se puede reducir el ángulo de
alimentación α_e , variando para ello la excentricidad E del
perno excéntrico 6 y variando de manera correspondiente los
30

1 muelles 10, pero que en cambio esta reducción lleva inherente
un fuerte aumento del sobre-recorrido y de la velocidad de
choque. Como son perjudiciales, tanto un gran sobre-recorri-
do, como también una gran velocidad de choque, le están im-
5 puestos límites estrechos al acortamiento del ángulo de ali-
mentación en el dispositivo de avance conocido.

A base de la fig. 3 serán explicados a continuación
los fundamentos teóricos de la solución conforme al invento
para el acortamiento del ángulo de alimentación. La fig. 3
10 contiene de nuevo diversas curvas de recorridos, es decir,
cursos de recorrido-ángulo de giro. Las curvas $E_1 \cdot \text{sen} \alpha$ y
 $E_2 \cdot \text{sen} \alpha$ se corresponden con las curvas en la fig. 2a. de-
signadas del mismo modo, y sirven exclusivamente a fines de
comparación. La curva (3) representa el movimiento del carro
de alimentación, conseguido de acuerdo con el invento. La
15 curva (3) resulta de una superposición o respectivamente adi-
ción de la curva (4) y la curva $E_1 \cdot \text{sen} \alpha$. Si la excentrici-
dad E se ajustara en la fig. 1 justamente a la mitad de la
carrera $h/2$ del carro de alimentación 13, llevaría a cabo el
carro de alimentación un movimiento conforme a $E_1 \cdot \text{sen} \alpha$,
20 sin presentar tiempos notables de detención. De acuerdo con
el invento se confiere ahora al carro de alimentación, con
ayuda de un dispositivo adicional, que más tarde será explica-
do en detalle, una componente adicional de movimiento, con-
25 forme a la curva (4) en la fig. 3. Esta componente de movi-
miento tiene como consecuencia que el carro de alimentación
recorra la carrera de alimentación h , o respectivamente el
largo de alimentación, ya en caso de un ángulo de giro muy
pequeño del perno excéntrico, o sea, con un ángulo de alimen-
30 tación α_e que pudiera corresponderse, por ejemplo, con el án

1 gulo de alimentación α_{e2} de la fig. 2a. No obstante lleva inherente este pequeño ángulo de alimentación un sobre-recorrido \ddot{u} mucho menor que el sobre-recorrido \ddot{u}_2 , y también una velocidad de choque mucho menor. El que la velocidad de choque en un movimiento del carro de alimentación conforme a la curva (3) en la fig. 3 es menor que en un movimiento de acuerdo con la función $E_2 \cdot \text{sen } \alpha$, se desprende directamente del curso de la curva en la fig. 3. Ahora bien, este hecho se puede demostrar también matemáticamente de manera sencilla. Si se
5
10 supone, únicamente a modo de ejemplo, para la curva de recorridos (4) y a efectos de conseguir la componente adicional de movimiento, el curso siguiente:

$$s_{(4)} = A \cdot \sqrt{\cos(4\alpha - \pi)} + 17$$

siendo A exclusivamente una constante discrecional de proporcionalidad, resulta para la curva de recorridos (3)

$$s_{(3)} = E_1 \cdot \text{sen } \alpha + A \cdot \sqrt{\cos(4\alpha - \pi)} + 17$$

El correspondiente curso de la velocidad $\frac{ds_{(3)}}{dt}$ resulta de
diferenciar esta ecuación para la curva (3) según α , puesto
20 que en un número de revoluciones constante del perno, excéntrico, α es proporcional al tiempo. Esta diferenciación proporciona el resultado siguiente:

$$v \sim E_1 \cdot \cos \alpha - 4A \cdot \text{sen}(4\alpha - \pi).$$

Los dos términos de la ecuación precedente para v poseen en la gama $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ signos contrarios, de modo que la velocidad resultante v en esta gama incluso es menor que la parte procedente tan solo de la función $E_1 \cdot \text{sen } \alpha$. En la función elegida a manera de ejemplo para la curva de recorridos (4) es por lo tanto posible una disminución de la velocidad de choque con relación a las dos curvas de recorridos
25
30

1 (1) y (2) de la fig. 2a, siempre que el ángulo de alimentación se encuentre comprendido en la gama de 90° a 180° .

5 En este lugar es de llamar la atención sobre el hecho de que la curva de recorridos (4) mostrada en la fig. 3 naturalmente tiene que convertirse en la gama $180^\circ < \alpha < 360^\circ$ exactamente lo mismo negativa que la función sinusoidal. El ejemplo de la función cosenoidal supuesto más arriba para la curva de recorridos (4) es por lo tanto válido tan solo para la gama de $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$.

10 En la fig. 3 se aprecia que gracias a la selección de la curva de recorridos (4) para la consecución de una componente adicional de movimiento del carro de alimentación se puede predeterminar casi cualquier curva de recorridos que se desee para el carro. Puede verse al mismo tiempo que las
15 ventajas de una superposición, conforme al invento, de componentes de movimientos se ponen de manifiesto también cuando no se desprecia la inclinación de la biela, o sea, cuando el largo de la biela no es mucho mayor que la excentricidad E. La consideración de esta inclinación de la biela δ conduciría a una curva de recorridos diferente de la función $E_1 \cdot \sin \alpha$, pero que por superposición con una curva de recorridos
20 (4) elegida de manera correspondiente, podría proporcionar el mismo o un curso similar de la curva, como ha sido representado, en la fig. 3 por la curva de recorridos (3).

25 Cuando en un dispositivo de avance conforme al invento se aumenta o se reduce la excentricidad del perno excentrico, debido a precisarse un largo de alimentación mayor o menor, es posible esta variación de la excentricidad dentro de un cierto campo, sin que la componente de movimiento
30 originada por el dispositivo adicional tenga que ser modifi-

1 cada de manera correspondiente a la curva de recorridos (4)
en la fig. 3. Así, por ejemplo, si partiendo de las circuns-
tancias de acuerdo con la fig. 3, se eligiera una excentrici-
dad $E > E_1$ en combinación con una carrera h mayor del carro
5 de alimentación, se haría la curva de recorridos (3) en la
zona del ángulo de detención más plana, y el sobre-recorrido
 \bar{u} resultaría menor. Reduciendo h y $E < E_1$, el efecto sería el
contrario. Hasta que en el primer caso el sobre-recorrido \bar{u}
se aproxima a cero, o en el segundo caso se hace demasiado
10 grande, no es preciso que el curso de la curva de recorridos
(4) tenga que ser adaptado a curso modificado de la curva
básica de recorridos.

Las figs. 4 y 5 muestran de manera esquemática una
forma de realización del invento, en la que al movimiento de
15 impulsión se le superpone por la rotación de un perno excén-
trico una componente adicional de movimiento, con el fin de
conseguir un movimiento del carro de alimentación correspon-
diente a la curva de recorridos (3). Estos elementos de las
figs. 4 y 5, puramente esquemáticas, que se corresponden con
20 elementos de la fig. 1, han sido designados con las mismas
cifras de referencia. Sobre un disco 1 que gira sincronizado
con el accionamiento de las unidades transformadoras de la
máquina, asienta de nuevo un carro excéntrico 3 que, con ayu-
da de un husillo 4 ó similar, y de tuercas 5 ó similares, es
25 tá conducido de manera regulable sobre el disco 1, tal como
ha sido explicado ya a base de la fig. 1. El carro excéntri-
co 3 sustenta el perno excéntrico 6, cuya excentricidad E de-
pende de la posición del carro excéntrico 3, siendo por lo
tanto variable. Sobre el carro excéntrico se encuentra un
30 disco de leva 17 que, por medio de un tornillo 18 ó simila-

1 res, está fijado en el carro excéntrico 3, en forma que no
puede girar, y que posee un agujero para el paso del perno
excéntrico 6. Por encima del disco de leva 17 se encuentra
un taco rectangular 19 sobre el perno excéntrico 6, siendo
5 giratorio en torno del eje central de éste. El disco 1 está
unido a través de un árbol 20 con un accionamiento apropiado,
y lleva a cabo una revolución en cada tiempo de un ciclo de
la máquina.

10 Con el carro de alimentación 13', que no ha sido re-
presentado en la fig. 4, está acoplada una biela 8' a través
de muelles 10' (fig. 5). La biela 8' posee, en su extremo
vuelto hacia el perno excéntrico 6, una cabeza de biela 7'
alargada. La cabeza de biela 7' posee una escotadura rectan-
15 gular 21, en la que está recibido el taco 19. Debido al enca-
je del taco 19 en la escotadura 21, la biela 8' puede girar
en torno del eje central del perno excéntrico 6, y al mismo
tiempo desplazarse en su dirección axial, con respecto al
perno excéntrico 6. A ambos lados de la escotadura 21, están
20 fijados en la cabeza de biela 7' rodillos seguidores de levas
o de recepción 22 y respectivamente 23, de manera giratoria
y de modo que pueden rodar sobre la periferia del disco de
leva 17. Los rodillos de recepción están fijados en la biela
7' mediante pernos 24 y tornillos 25 correspondientes, o de
25 otra manera correspondiente. La disposición de dos rodillos
receptores representada y descrita, designados con 22 y 23,
presupone que el disco de leva 17 esté conformado a manera
de un así llamado polígono esférico, o sea, que la separación
del disco de leva entre los dos rodillos de recepción permanezca
30 sustancialmente constante. Para compensar tolerancias
de fabricación, que no pueden excluirse del todo, uno de los

1 rodillos de recepción está fijado elásticamente en la cabeza
de biela 7', por ejemplo, por medio de un manguito de goma
26, de modo que, por un lado, si bien es variable la separa-
5 ción entre los dos rodillos de recepción 22 y 23, por otro
lado en cambio queda asegurado también que se encuentren siem-
pre en contacto constante con el disco de leva 17. Con pre-
ferencia está fijado de manera elástica el rodillo de recep-
ción que gobierna el movimiento de retorno del carro de ali-
10 mentación, mientras que el rodillo de recepción que transmi-
te el avance, o sea, el movimiento de alimentación para el
carro de alimentación, está fijado rígidamente en la cabeza
de biela 7'. En lugar de los dos rodillos de recepción re-
presentados, se puede prever también exclusivamente un rodi-
llo de recepción, que entonces es oprimido para hacer con-
15 tacto con la superficie periférica del disco de leva 17, con
ayuda de un muelle (que no ha sido representado), que actúa
entre la cabeza de biela 7' y el taco 19 ó el perno excéntri-
co 6. También en este caso están dispuestos el rodillo de re-
cepción y el muelle preferentemente de tal modo, que la trans-
20 misión de fuerza durante el movimiento de alimentación del
carro de alimentación tiene lugar a través del rodillo de re-
cepción. Con 27 ha sido designado en las figuras un disco o
una cabeza del perno excéntrico, que impide al taco 19 que
se deslice separándose el perno excéntrico 6.

25 A base de la fig. 6 será explicado ahora el funcio-
namiento del dispositivo de avance mostrado de manera esque-
mática en las figs. 4 y 5. La fig. 6 muestra el disco de le-
va 17 y el perno excéntrico 6 en distintas posiciones. Al ca-
rro de alimentación, que no ha sido representado, hay que
30 imaginársele a la derecha en la fig. 6. Está unido con el

1 disco de leva 17 a través de la biela 8' y de su cabeza 7',
así como de los rodillos de recepción 22 y 23. Para simpli-
ficar la explicación, se vuelve a despreciar la inclinación
de la biela 8' durante una revolución del perno excéntrico 6,
5 o sea, que se supone que la biela 8' se encuentra, en todas
las posiciones del perno excéntrico 6, paralela con respecto
a la línea de 90° - 270° .

La curva de lugares geométricos del centro del per-
no excéntrico 6 en una revolución completa, ha sido represen-
10 tada por la circunferencia 28 en la fig. 6. El disco de leva
17 está conformado de tal modo, que el punto de la cabeza 7'
de la biela que coincide con el centro entre los rodillos de
recepción 22 y 23, se mueve sobre la vía 29 que difiere de
la circunferencia 28. En las posiciones 0° , 90° , 180° y 270°
15 del perno excéntrico 6, los puntos periféricos del disco de
leva 17 diametralmente opuestos se encuentran a la misma dis-
tancia del centro del perno excéntrico 6, de modo que el men-
cionado punto imaginario de la cabeza 7' de la biela coinci-
de con el centro del perno excéntrico. En las posiciones com-
20 prendidas entre 0° y 90° , así como entre 90° y 180° , el pun-
to imaginario de la cabeza 7' de la biela se halla en cambio
corrido hacia la izquierda con respecto al centro del perno
excéntrico 6 (en la fig. 6), mientras que en las zonas com-
prendidas entre 180° y 270° , así como entre 270° y 0° , está
25 corrido hacia la derecha. La función del disco de leva 17 se
corresponde por lo tanto en su efecto a un aumento aparente
de la excentricidad E en las zonas de ángulos de giro cita-
das del perno excéntrico. Si la abscisa de la curva de luga-
res geométricos 29, paralela a la línea de 90° - 270° , se re-
30 gistra en una representación desarrollada en función del án-

1 gulo de giro α del perno excéntrico, resulta una curva que
se corresponde con la curva de recorridos (3) de la fig. 3.
La diferencia de las abscisas entre la curva de lugares geo-
métricos 29 y la circunferencia 28, registrada linealmente
5 en función del ángulo de giro, proporciona una curva corres-
pondiente a la curva de recorridos (4). Esta diferencia de-
pende de la forma del disco de leva 17, con la que por consi-
guiente se puede predeterminar la curva de recorridos del ca-
rro de alimentación en una forma más o menos discrecional.

10 En la fig. 6 se han vuelto a dibujar el ángulo de
alimentación α_e , los ángulos de detención α_s y el ángulo de
retorno α_r , pudiendo apreciarse también directamente en la
fig. 6 que el desplazamiento de la biela 8' y, con ello, el
del carro de alimentación, que no ha sido representado, es
15 grande en la zona del ángulo de alimentación y del ángulo de
retorno, mientras que es pequeño en la zona de los ángulos de
detención.

En el caso de que al variarse el largo de alimenta-
ción h y variar con ello la excentricidad E del perno excén-
20 trico 6, fuera precisa también una componente adicional de
movimiento distinta, se puede recambiar el disco de leva 17
de cada caso, con pocas manipulaciones, por otro de conforma-
ción correspondientemente distinta. La influencia anterior-
mente despreciada de la inclinación de la biela que se pre-
25 senta en un largo finito de la biela, puede ser compensada
sin más ni más por la forma del disco de leva 17.

Para la construcción de uno de estos discos de leva
17, se puede partir de una representación conforme a la fig.
3, predeterminando una curva de recorridos (3) deseada, y de-
30 terminando la curva de recorridos adicional (4) necesaria pa

1 ra ella, mediante sustracción de la función sinusoidal, cuya
ordenada en $\alpha = 90^\circ$ es igual a la ordenada de la curva de re-
corridos predeterminada. La transcripción de la curva adicio-
5 nal de recorridos (4) en coordenadas polares proporciona en-
tonces la forma buscada del disco de leva 17. Ahora bien, de-
be tenerse en cuenta a este respecto que la forma de las par-
tes de transición del disco de leva es determinante para la
suavidad del funcionamiento y con ello, también a la vez de-
terminante del rendimiento de la máquina. Por este motivo tie-
10 nen que construirse y conformarse estas transiciones de mane-
ra especialmente cuidadosa. En especial se deben evitar va-
riaciones bruscas de la velocidad (del movimiento transmitido
a la biela 8'), que puedan representar golpes. Para este fin
es preciso que las diversas partes de leva del diagrama de re-
15 corridos-tiempos o del diagrama recorridos-ángulos de giro,
hagan transición tangencialmente unas en otras (sin dobladuras).
La aparición repentina o variación brusca de la acele-
ración tiene como consecuencia fuerzas de inercia aumenta-
das, que pueden actuar como golpes (desviación del disco de
20 leva). Se pueden evitar éstas, haciendo que las diversas ra-
mas de la curva velocidad-tiempo (curva de velocidades-ángu-
los de giro) hagan transición tangencialmente unas en otras.
Una solución óptima se puede conseguir si para las diversas
partes de transición de la forma de curva buscada para la
25 curva de aceleraciones se toma como base una curva senoidal.
Con ello resulta para la curva de velocidades una línea co-
senoidal, y para la curva de recorridos, un senoide supe-
rior. La ventaja de estos sinusoides superiores en calidad de
curva de recorridos, es que la aceleración y velocidad al co-
30 mienzo y al final de la parte de transición de cada caso se

1 convierten en cero.

5 Si el disco de leva 17 ha de ser un polígono esférico, en la construcción de la curva, bien sea sinusoidal o no, hay que construir por secciones un trozo de leva, y conformar de manera correspondiente el trozo de leva diametralmente opuesto de manera complementaria, con el fin de conseguir la propiedad de un polígono esférico.

10 La superposición de acuerdo con el invento de una componente adicional de movimiento al movimiento de impulsión procedente de una rotación de un perno excéntrico para un carro de alimentación, no está limitada al empleo del disco de leva 17 como dispositivo generador de la componente adicional de movimiento. La curva de lugares geométricos 29 de un centro imaginario de la cabeza 7' de la biela se puede conseguir también, por ejemplo, por una variación periódica efectiva de la excentricidad E del perno excéntrico 6. En este caso, la cabeza de la biela no necesita ser desplazable con relación al perno excéntrico, sino tan solo giratoria, tal como es el caso en el dispositivo de avance conocido de la fig. 1. La variación periódica de la excentricidad del perno excéntrico 6 se puede conseguir, por ejemplo, con ayuda del dispositivo mostrado de manera esquemática en la fig. 7.

25 En la fig. 7 se han designado de nuevo las partes que se corresponden con la fig. 1 con los mismos números de referencia. Se ha prescindido a este respecto de representar el carro de alimentación y su acoplamiento con la biela 8; este acoplamiento puede estar realizado, por ejemplo, conforme a la fig. 1. A diferencia de la fig. 1, en el dispositivo de avance conforme a la fig. 7 están conducidos en la guía 2 del disco 1 un carro excéntrico 3' y un carro adicio-

30

1 nal 30, de manera desplazable. La posición del carro excén-
trico 3' es regulable nuevamente a través de un husillo 4 ó
similares, y de tornillos 5 ó similares. El carro excéntrico
3' sustenta un cilindro de trabajo 31, cuyo émbolo 32 está
5 unido a través de un vástago de émbolo 33 con el carro adi-
cional 30. El carro adicional 30 sustenta el perno excéntri-
co 6. El cilindro de trabajo 31 ha sido señalado como cilin-
dro de doble acción, con dos empalmes 34 y 35 para agente de
presión. Según el empalme para agente de presión a través
10 de cual sea cargado el cilindro con agente de presión, el ém-
bolo 32 puede ser desplazado con relación al cilindro 31 y,
con ello, con relación al carro excéntrico 3'. Un desplaza-
miento del émbolo 32 tiene como consecuencia un desplazamien-
to correspondiente del carro adicional 30 con respecto al
15 disco 1. Mediante la posición del carro excéntrico 3' se
puede ajustar con relación a la fig. 6 una excentricidad bá-
sica, por ejemplo, de acuerdo con el radio de la circunferen-
cia 28. Mediante el mando apropiado del cilindro de trabajo
31, el carro adicional 30 puede entonces, junto con el perno
20 excéntrico 6, ser desplazado durante un giro completo del
disco 1 de manera periódica de tal modo, que el centro del
perno excéntrico 6 describa una curva de lugares geométricos
conforme al curso 29 en la fig. 6, y que difiere de la forma
circular. Las formas de realización conforme a las figs. 4 y
25 5, por una parte, y conforme a la fig. 7, por otra parte, se-
rían entonces idénticas en su efecto.

30 El mando del cilindro de trabajo 31 de la fig. 7
puede efectuarse con ayuda del cilindro de trabajo 43. Mien-
tras que el émbolo 32 del cilindro de trabajo 31 subdivide a
éste en las dos cámaras 31a y 31b, subdivide un émbolo 44 al

1 cilindro de trabajo 43 en las dos cámaras 43a y 43b. La cámara 43a está comunicada, a través de una conducción 45a para agente de presión, un distribuidor giratorio de agente de presión 46 y una conducción 45b para agente de presión, con
5 la cámara 31a del cilindro de trabajo 31. De manera correspondiente, la cámara 43b está comunicada con la cámara 31b a través de una conducción 47a para agente de presión, el distribuidor giratorio de agente de presión 46 y una conducción 47b para agente de presión. El distribuidor giratorio de agente de presión 46 está dispuesto coaxialmente con respecto al disco 1, y establece la comunicación entre las conducciones 45b y 47b para agente de presión, que giran con el disco 1, y las correspondientes conducciones estacionarias 45a y respectivamente 47a para agente de presión. La parte
10 giratoria del distribuidor giratorio de agente de presión 46 está unida rígidamente con el disco 1 y respectivamente con un árbol de impulsión común (que no ha sido representado), lo que se ha indicado por medio de la línea de trazos 48. Uno de los extremos del vástago de émbolo 44a sobresaliente del cilindro de trabajo 43, sustenta un rodillo 49 seguidor de
20 levas, que coopera con un disco de leva 50. El disco de leva 50 gira sincronizado con el disco 1 y, en la forma representada del disco de leva, al mismo número de revoluciones que el disco 1. Este accionamiento del disco de leva 50 ha sido
25 indicado por medio de la línea de trazos 50a. Puede realizarse, por ejemplo, disponiendo el disco de leva 50 coaxialmente con respecto al disco 1 sobre un árbol de impulsión común. Un muelle de recuperación 50b está dispuesto entre el otro extremo del vástago de émbolo 44a, y una parte estacionaria del marco, que tan solo ha sido señalada someramente
30

1 en la fig. 7, y ejerce una pretención sobre el vástago de ém
bolo 44a, de modo que el rodillo 49 seguidor de levas se en-
cuentra constantemente en contacto con el disco de leva 50.
Tanto en el cilindro de trabajo 31, como también en el cilin-
5 dro de trabajo 43, se extiende el vástago de émbolo a través
de las dos cámaras 31a y 31b y respectivamente 43a y 43b, con
lo que queda asegurado que el volumen total de las dos cá-
maras de los correspondientes cilindros de trabajo permanez-
ca constante, independientemente de la posición del émbolo
10 32 ó respectivamente 44.

Las cámaras de los cilindros de trabajo 31 y 43,
así como las comunicaciones para agente de presión entre di-
chas cámaras, están llenas de agente de presión. Si como con-
secuencia del accionamiento común, al girar entonces el dis-
15 co 1 gira al mismo tiempo también el disco de leva 50, el
vástago de émbolo 44a se desplaza como consecuencia del con-
tacto entre el rodillo 49 seguidor de levas y el disco de le-
va 50, y con él el émbolo 44 en el cilindro de trabajo 43. Si
en la dirección correspondiente de este desplazamiento se pro-
20 duce una reducción del volumen de la cámara 43b y, con ello,
un aumento del volumen de la cámara 43a, origina ello un au-
mento correspondiente del volumen de la cámara 31b, y una re-
ducción del volumen de la cámara 31a, lo que tiene como con-
secuencia un desplazamiento del émbolo 32 y, con ello, del
25 vástago de émbolo 33. Tal como ya se ha explicado, un despla-
zamiento del vástago de émbolo 33 provoca una variación de
la excentricidad del perno excéntrico 6, a saber, una dismi-
nución de la excentricidad en el caso supuesto. Según la for-
ma del disco de leva 50 se puede de este modo variar periódica-
30 camente la excentricidad del perno excéntrico 6, y con ello

1 superponer al giro del perno excéntrico 6 un movimiento adi
cional. De este modo se puede conseguir también con la dispo
sición representada tan solo de manera esquemática en la fig.
7, que el centro del perno excéntrico 6, y con ello el cen-
5 tro de la cabeza 7 de la biela, recorran una curva de luga-
res geométricos que se corresponde con la curva de lugares
geométricos 29 de la fig. 6.

El mando del cilindro de trabajo 31 de la fig. 1
puede tener lugar también con ayuda de válvulas que unan los
10 empalmes 34 y 35 para agentes de presión con la correspon-
diente fuente de agente de presión. Las válvulas, que no han
sido representadas, podrían a su vez ser accionadas periódica-
mente por vía electrónica o mecánica, por ejemplo, asimis-
mo por medio de discos de leva, de tal modo que resulte la
15 variación deseada de la excentricidad, es decir, de la dis-
tancia entre el centro del perno excéntrico 6 y el centro del
disco 1. En lugar del cilindro de trabajo 31 representado en
la fig. 7, la variación de la excentricidad del perno excén-
trico 6 puede gobernarse también de manera periódica con ayu-
da de otro accionamiento, por ejemplo, de un motor eléctrico.
20

En la forma de realización de acuerdo con la fig. 7
se puede prever, en lugar de un cilindro de trabajo 31 de
doble acción, también un cilindro de trabajo de acción sim-
ple, en combinación con un dispositivo pretensor. Es posible
25 además que el cilindro de trabajo esté unido directamente
con el disco 1, y que la excentricidad básica del perno ex-
céntrico 6 sea ajustada asimismo con ayuda del cilindro de
trabajo 31, conforme al largo de alimentación deseado.

La componente adicional de movimiento de acuerdo con
30 el invento puede ser superpuesta también al movimiento bási

1 co procedente de la rotación del perno excéntrico, en un lu
gar distinto al descrito hasta ahora. Así, por ejemplo, se
podría variar periódicamente el largo de la biela que une el
perno excéntrico con el carro de alimentación o respectiva-
5 mente con una palanca conforme a la fig. 1. Del mismo modo
sería posible variar periódicamente la transmisión del movi-
miento de accionamiento para el carro de alimentación por me-
dio de la palanca 9 mostrada en la fig. 1, para introducir
la componente adicional de movimiento conforme al invento.
10 En el dispositivo adicional que genera esta componente adi-
cional de movimiento, se puede tratar también en estos casos
de un accionamiento neumático o hidráulico de agente de pre-
sión, un accionamiento eléctrico o similares.

15 La componente adicional de movimiento podría gene-
rarse también en el punto de unión entre la biela y el carro
de alimentación. Como la inclinación máxima de la biela depen-
de de la excentricidad ajustada del perno excéntrico, podría
el movimiento adicional ser hecho dependiente, a través de
un disco de leva apropiado o de otro elemento de mando, de
20 dicha inclinación de la biela y, por consiguiente, de la ex-
centricidad ajustada. De este modo se conseguiría una adap-
tación automática de la componente adicional de movimiento a
la excentricidad ajustada en cada caso.

25 Otra forma de realización posible del invento ha si-
do representada de manera esquemática en la fig. 8. El disco
de impulsión 1 está soportado en una palanca giratoria 40 de
manera giratoria en torno del eje 0. La palanca giratoria 40
en sí es giratoria en torno de un eje estacionario 0' corri-
do con respecto al eje 0, y posee en su extremo inferior un
30 rodillo 41 seguidor de levas. Un disco de leva 41 es girato-

1 rio en torno de un eje M, y rota sincronizado con el disco
de impulsión 1. La forma del disco de leva 41 depende de su
relación de número de revoluciones con relación al disco de
impulsión 1. De la manera descrita ya en las formas de reali-
5 zación precedentes, el perno excéntrico 6 está fijado, con
su en caso deseado ajustable excentricidad E, en el disco de
impulsión 1, y unido, por ejemplo, a través de la biela 8,
con un carro de alimentación, que no ha sido representado.
Un giro del disco de leva 41 en la dirección de la flecha 42,
10 tiene como consecuencia que el eje de giro O del disco de ac-
cionamiento 1 bascule periódicamente en la dirección de la
doble flecha X, en torno del eje de giro O' de la palanca
giratoria 40. Este movimiento de basculación o inclinación
del disco de accionamiento 1 se superpone en la biela 8 al mo-
15 vimiento originado por el perno excéntrico 6. Es comprensible
que la forma del disco de leva 41 puede configurarse de
tal modo, en dependencia de la mencionada relación de los nú-
meros de revoluciones, que resulte el deseado curso del movi-
miento del carro de alimentación, por ejemplo, conforme a la
20 curva (3) en la fig. 3. El disco de impulsión 1 es accionado
en forma apropiada de tal modo, que en cada tiempo del ciclo
de la máquina lleve a cabo una revolución.

La fig. 9 muestra, en una representación puramente
esquemática, una cuarta forma de realización del dispositivo
25 de avance de acuerdo con el invento. En ella es 51 un disco
que rota sincronizado con el accionamiento de la máquina que
ha de tratar o transformar el material que va a ser alimen-
tado, y que no ha sido representada. Una revolución del dis-
co 51 se corresponde con un ciclo completo de la máquina. El
30 disco 51 sustenta un perno excéntrico 52, que está dispuesto

1 a cierta distancia de la excentricidad E con respecto al
centro o respectivamente el eje de giro A del disco 51. A
través de un elemento de acoplamiento, representado, por ejem
plo, por una biela 53, el perno excéntrico 52 está en contac
5 to con un carro de alimentación que no ha sido representado,
pero que es análogo, por ejemplo, al de la fig. 1, y que es-
tá conducido de manera desplazable a lo largo del eje x-x.
El perno excéntrico 52 podría, en lugar de ello, encajar del
mismo modo directamente en una ranura de guía conformada en
10 el carro de alimentación, en sentido perpendicular con respec
to a la dirección de movimiento de éste. Para el ajuste de la
carrera del carro, puede ser regulable la excentricidad E del
perno excéntrico 52 conforme a la fig. 1. El disco 51, así
como una rueda dentada recta 54 unida a él o hecha de una so
15 la pieza con él, están soportados de manera giratoria libre
mente en el extremo libre de una palanca oscilante 55. El
otro extremo de la palanca oscilante 55 está sustentado en
una articulación estacionaria 56. Concéntricamente con res-
pecto al eje de articulación de la articulación 56 está so-
20 portada otra rueda dentada recta 57 que, de forma apropiada,
está impulsada de tal modo que, teniendo en cuenta la rela-
ción de transmisión de las ruedas dentadas rectas 54 y 57,
el disco 51 lleva a cabo, de la manera mencionada, una revo-
lución por cada ciclo de la máquina, rotando sincronizado
25 con el accionamiento de ésta. En el extremo libre de la pa-
lanca oscilante 55 está articulada una varilla de empuje 58.
El punto de ataque de la varilla de empuje 58 en la palanca
oscilante 55, no obstante, no tiene que coincidir necesaria-
mente con el punto de soporte del disco 51 y de la rueda den-
30 tada recta 54, sino que puede hallarse en un punto cualquie-

1 ra de entre la articulación 56 y el extremo libre. En torno
de un eje de giro B está soportado de manera giratoria un se-
gundo disco 59 que, de manera apropiada, es impulsado sincro-
nizado con el disco 51, pero al triple número de revoluciones
5 $n_2 = 3n_1$. A cierta distancia de la excentricidad E, el segun-
do disco 59 sustenta un segundo perno excéntrico 60, sobre
el que está soportado de manera giratoria el otro extremo de
la varilla de empuje 58, y cuya excentricidad puede ser ajus-
table de manera similar a la del perno excéntrico 52.

10 Cuando en la disposición dibujada en la fig. 9. el
disco 59 gira en torno del eje de giro B, se mueve el eje de
giro A del disco 51 en vaivén sobre un arco de círculo con-
céntrico con respecto a la articulación 56. Cuando asimismo
el disco 51 gira en torno del eje de giro A, mueve la biela
15 53 al carro de alimentación, que no ha sido representado, des-
plazándolo en vaivén y en línea recta sobre el eje x-x, en-
tre dos posiciones extremas. Si por razones de simplifica-
ción se vuelve a suponer que el largo de la biela 53 es gran-
de en relación con la excentricidad E del primer perno ex-
céntrico 52, una rotación del disco 51, estando parado el dis-
co 59, proporcionaría la curva de recorridos $s(\alpha) = E \cdot$
20 $\text{sen } \alpha$, representada en la fig. 10, para el carro de alimenta-
ción, siendo s el camino recorrido por el carro de alimenta-
ción desde la posición central, y α el ángulo de giro momen-
táneo del disco 51 conforme a la definición en la fig. 9. En
25 la fig. 10 ha sido reproducida la curva de recorridos única-
mente en la gama de ángulos $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$. Es evidente que,
en el caso de la simplificación supuesta, la carrera máxima del
carro de alimentación es igual a la doble amplitud de la cur-
va de recorridos $s(\alpha)$, a saber, igual a $2E$.

30

1 Simplificando asimismo en el sentido de que el lar-
go de la palanca oscilante 55, así como el de la varilla de
empuje 58 son grandes en relación con la excentricidad Z del
segundo perno excéntrico 60, resulta en una revolución del
5 disco 59 para un movimiento del eje de giro A del disco 51 a
lo largo del eje x-x sustancialmente la curva de recorrido
 $s_1(\varphi) = Z \cdot \text{sen } \varphi$, representada en la fig. 10, siendo s_1
el camino recorrido por el eje de giro A en dirección del
eje x-x desde una posición central, y φ el ángulo de giro del
10 disco 59, definido en la fig. 9.

La curva de recorridos $s_2(\alpha)$ resultante efectiva-
mente para el carro de alimentación de la acción del accio-
namiento adicional 59,60, resulta de la superposición, o sea
de la adición de las curvas de recorridos $s(\alpha)$ y $s_1(\varphi) =$
15 $s_1(3\alpha)$, y ha sido representada asimismo en la fig. 10.

Debido al triple número de revoluciones del disco
59 ($\varphi = 3\alpha$), genera el segundo perno excéntrico 60, en com-
binación con la palanca oscilante 55 y la varilla de empuje
58, una componente periódica de movimiento adicional para
20 el carro de alimentación, cuya frecuencia es tres veces ma-
yor que la frecuencia de la componente principal de movimien-
to, asimismo periódica, procedente del perno excéntrico 52.
En la fig. 9 se ha partido del mismo sentido de giro de los
discos 51 y 59 ó respectivamente de sus pernos excéntricos
25 52, 60. Es evidente que, en sentido de giro opuesto, resul-
tan las mismas curvas de recorridos que en la fig. 10, a con-
dición de que la posición cero del segundo perno excéntrico
60, mostrada en la fig. 9, sea girada en la magnitud $\varphi = 180^\circ$.

Sin las condiciones previas de más arriba en cuanto
30 a la relación entre el largo de la biela y la excentricidad

1 E, y respectivamente entre el largo de la palanca oscilante
y el de la varilla de empuje, y la excentricidad Z, resultan
curvas de recorridos que difieren más o menos de los cursos
sinusoidales mostrados en la fig. 10, sin que en la superpo-
5 sición de las componentes de movimiento y en la curva de re-
corridos resultante varíe algo fundamentalmente. El invento
no está, por lo tanto, limitado en modo alguno al caso de
las condiciones previas establecidas tan solo para la sim-
plificación de la explicación. El movimiento del eje de giro
10 A sobre un arco de círculo en torno del eje de articulación
de la articulación 56, tiene como consecuencia una velocidad
angular, oscilante periódicamente en torno de un valor me-
dio, de la rueda dentada recta 54 y, con ello, del perno ex-
céntrico 52, pero que no obstante puede prácticamente ser
15 despreciada.

El movimiento del carro de alimentación está limi-
tado -tal como fué explicado a base de la fig. 1- con ayuda
de topes, a la carrera "h". A base de la superposición con-
forme al invento de una componente principal de movimiento y
20 una componente adicional de movimiento con frecuencia triple
se precisa para la carrera h del carro de alimentación tan
solo el ángulo α_e relativamente pequeño, registrado en las
figs. 9 y 10, y respectivamente el ángulo de retorno α_r ,
igual de grande, en calidad de ángulo de giro del primer per-
25 no excéntrico 52. En la fig. 10 vuelven a aparecer tan solo
el medio ángulo de alimentación $(\alpha_e)/2$ y respectivamente el
medio ángulo de retorno $(\alpha_r)/2$, puesto que las curvas de re-
corridos han sido representadas tan solo para la gama
30 $0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$. Para que el sobre-recorrido u_1 apreciable
en la fig. 10, o sea, el movimiento continuado de la biela

1 53 después de chocar el carro de alimentación contra un tope, pueda ser captado, está la biela 53 acoplada a través de muelles con el carro de alimentación, de la manera descrita a base de la fig. 1.

5 Una comparación de las curvas de recorridos $s(\alpha)$ y $s_2(\alpha)$ en la fig. 10, pone de manifiesto la influencia de la componente adicional de movimiento conforme al invento sobre la magnitud del ángulo de alimentación y el sobre-recorrido. Sin la componente adicional de movimiento resultarían, a
10 igualdad de la carrera h del carro de alimentación, el sobre-recorrido \ddot{u}_2 , considerablemente mayor, y un ángulo de alimentación asimismo considerablemente mayor. El mayor ángulo de alimentación tendría como consecuencia un menor ángulo de detención α'_s y, con ello, un menor ángulo de trabajo por
15 cada ciclo de la máquina. Mediante la elección apropiada de la relación entre la excentricidad E y la excentricidad Z , se puede asegurar que la velocidad de choque del carro de alimentación contra sus topes no sea al menos mayor que en un movimiento exclusivamente por el primer perno excéntrico
20 con la misma excentricidad E . Quiere decir esto que, en un ángulo de alimentación igual de grande, la componente adicional de movimiento reduce, tanto el sobre-recorrido, como también la velocidad de choque.

25 Tal como se aprecia en la fig. 10, en el caso de la curva de recorridos $s_2(\alpha)$ existe el largo de alimentación máximo posible, es decir, la carrera de carro máxima posible $h_{\max} = 2 \cdot (E-Z)$. Si con ayuda de los topes, la carrera de carro de alimentación fuera ajustada a un valor mayor todavía, el carro de alimentación se volvería a levantar del tope en $\alpha = 90^\circ$, lo que naturalmente no es deseable. Con el
30

1 largo de alimentación máximo se corresponde un ángulo de ali-
mentación máximo $\alpha_{\text{emax}} = 2 \text{ arc. sen } (1/2) \cdot (\sqrt{E/Z} - 1)$.
El ángulo de alimentación máximo posible depende, por lo tan-
to, de la relación entre las excentricidades del primer y
5 del segundo perno excéntrico. Si esta relación E/Z es de en-
tre cuatro y nueve, la curva de recorridos resultantes pro-
porciona, aprovechando el ángulo de alimentación máximo po-
sible y con relación a la función senoidal pura de la ampli-
tud E y a igual carrera h del carro de alimentación, una re-
10 ducción del sobre-recorrido, una reducción del ángulo de
alimentación, y además también una reducción de la velocidad
de choque del carro de alimentación contra los topes. La re-
lación (E/Z) = 9 representa un valor límite, en el que tam-
bién la curva de recorridos $s_2(\alpha)$ resultante posee ya tan
15 solo un máximo único en $\alpha = 90^\circ$.

Lo que hasta aquí se ha explicado de la cuarta for-
ma de realización del invento ha partido de una relación de
los números de revoluciones del disco 51 y del disco 59 de
 $n_1:n_2 = 1:3$. Fundamentalmente el invento es realizable tam-
20 bién con una relación de números de revoluciones de $n_1:n_2 =$
 $1:5$, en la que la componente adicional de movimiento posea
una frecuencia cinco veces mayor que la componente principal
de movimiento basada en el perno excéntrico 52. Frente a un
movimiento tan solo a base de la componente principal de mo-
25 vimiento, este caso, si bien a igualdad de ángulo de alimen-
tación no proporciona una reducción del sobre-recorrido, en
cambio sí una reducción muy considerable de la velocidad de
choque del carro de alimentación contra sus topes. Es posi-
ble asimismo formar para el carro de alimentación, por medio
30 de un segundo perno excéntrico que gire a un número de revo-

1 luciones tres veces mayor, y de un tercero que gire a un número de revoluciones cinco veces mayor, una curva de recorridos compuesta por tres componentes de movimiento, y en la que, a pesar de un ángulo de alimentación muy pequeño, podría
5 reducirse todavía más el sobre-recorrido con relación al caso explicado a base de la fig. 10. Tal superposición de tres componentes de movimiento podría realizarse de manera sencilla mediante una disposición en cascada de la forma de realización representada en la fig. 9. En una disposición en cascada así, el disco 59 estaría soportado en una palanca oscilante comparable a la palanca oscilante 55, y esta palanca oscilante sería movida en vaivén por un tercer disco con un tercer perno excéntrico, a través de otra varilla de empuje.

10 Ya al principio ha sido llamada la atención sobre el hecho de que la transmisión del movimiento del primer perno excéntrico 52 al carro de alimentación, que no ha sido representado, no tiene que tener lugar imprescindiblemente a través de una biela 53 o similar, sino que, por ejemplo, puede efectuarse también por el encaje directo del perno excéntrico en una ranura de guía correspondiente del carro de alimentación. Lo mismo ocurre naturalmente también con la
15 transmisión del movimiento del segundo perno excéntrico 60 al eje de giro A del disco 51 ó respectivamente del perno excéntrico 52. El disco 51 podría estar dispuesto, por ejemplo, sobre un carro que, de manera similar al carro de alimentación en sí, esté conducido en línea recta en la dirección del eje x-x. La componente adicional de movimiento del
20 segundo perno excéntrico 60 podría ser transmitida a tal carro con ayuda de la varilla de empuje 58 ó por encaje directo del perno excéntrico 60 en una ranura de guía de dicho carro.
25
30

1 En este último caso resultaría exactamente el curso sinusoidal de las curvas de recorridos representado en la fig. 10.

5 La fig. 11 muestra, de manera esquemática y en sección, una quinta forma de realización del invento, en la que la componente adicional de movimiento, preferentemente con una frecuencia tres veces mayor que la de la componente principal de movimiento, origina, al igual que en la forma de realización de la fig. 9, un desplazamiento periódico del eje de giro A del primer perno excéntrico. De acuerdo con la fig. 11, el primer perno excéntrico 52' se halla dispuesto sobre un carro 61, cuya posición es regulable sobre un disco 51' a efectos de ajustar la excentricidad E. El carro 61 está conducido sobre el disco 51' en una ranura o guía 63. El disco 51' está fijado en el extremo de un árbol 64 que, con ayuda de cojinetes 65, está soportado en un primer casquillo excéntrico 66. El primer casquillo excéntrico 66, a su vez, está introducido en el taladro de un segundo casquillo excéntrico 67. El diámetro exterior del casquillo excéntrico 66 está adaptado al diámetro interior del casquillo excéntrico 67. En los dos casquillos excéntricos está el ánima interior dispuesta excéntrica, de modo que a lo largo de la periferia resulta un grueso variable de pared. El segundo casquillo excéntrico 67 está soportado, con ayuda de cojinetes 68, de manera giratoria en una parte estacionaria 69 de la máquina o del marco. La excentricidad Z, o sea, la separación entre el eje de giro A del árbol 64 y el eje central D del ánima en la parte 69 del marco, que acoge los cojinetes 68 y el casquillo excéntrico 67, depende de la posición de giro relativa de los dos casquillos excéntricos. Para 30 ajustar esta excentricidad Z, los casquillos excéntricos pue

1 den por lo tanto ser hechos girar y fijados en determinadas
posiciones de giro, por ejemplo, con ayuda de tornillos 70 ó
de cualquier otra manera apropiada, de modo que adopten cual
quier posición de giro uno respecto al otro.

5 Con ayuda de cojinetes 71 está soportado además en
la parte 69 del marco un árbol 72, que en sus dos extremos
sustenta sendas ruedas dentadas rectas 73 y respectivamente
74. La rueda dentada recta 74 engrana con una corona dentada
75 conformada en la periferia del segundo casquillo excéntri
10 co 67. La rueda dentada recta 73 engrana a través de una rue
da intermedia 76 con un piñón 77 fijo en el árbol 64. La rue
da intermedia 76 está fijada en una tijera 78, que cuida de
que la rueda intermedia 76, a pesar de que la separación en
tre el eje de giro A del árbol 64 y el eje de giro C del ár
15 bol 72 varía periódicamente, engrane siempre, tanto con la
rueda dentada recta 73, como también con el piñón 77. La
fig. 12 muestra la disposición de la rueda dentada recta 73,
rueda intermedia 76 y piñón 77, vista desde arriba y en una
representación esquemática. La tijera 78, que no ha sido re
20 presentada en detalle en la fig. 11, ha sido indicada en la
fig. 12 de manera esquemática por dos barras articuladas 78.
La transmisión del movimiento entre la rueda dentada recta 73
y el piñón 77 podría tener lugar naturalmente también de otro
modo, por ejemplo, con ayuda de una cadena y de una rueda
25 tensora o similares.

La relación de transmisión de las ruedas dentadas
73 a 77 está elegida de tal modo, que para el número de re
voluciones, en torno del eje de giro, de los casquillos ex
céntricos 66 y 67, que representan el segundo perno excéntri
30 co, y el número de revoluciones del árbol 64 en torno del eje

1 de giro A, resulte la relación deseada, en especial de 3 : 1.

5 Cuando la rueda dentada recta 73 ó la rueda dentada
recta 74 son impulsadas por el accionamiento de la máquina
de manera apropiada, que no ha sido representada, los casqui-
llos excéntricos 66 y 67 son puestos en rotación entre sí
en torno del eje de giro D, a través de la corona dentada 75.
10 El eje de giro A del árbol 64 describe con ello una circun-
ferencia con el radio Z en torno del eje de giro D. A través
de las ruedas 73, 76 y 77 es puesto en rotación el propio ár-
bol 64 también, haciendo que gire el disco 51' con el perno
excéntrico 52'. Del perno excéntrico se puede tomar el movi-
miento de accionamiento resultante, para un carro de aliment-
tación, por ejemplo, nuevamente mediante una biela, o bien
de otro modo.

15 Otra forma de realización del invento, con superpo-
sición de dos componentes de movimiento, ha sido mostrada de
manera esquemática en la fig. 13. En el carro de alimenta-
ción 80, conducido en línea recta a lo largo del eje x-x, y
cuya carrera está limitada por dos topes regulables 81, es-
20 tá articulada una palanca 82. Un disco 83, impulsado de mane-
ra sincronizada con la máquina, sustenta un primer perno ex-
céntrico 84 con la excentricidad E que, en caso así deseado,
puede ser regulada. Un segundo disco 85 sustenta un segundo
perno excéntrico 86 con la excentricidad Z que, en caso así
25 deseado, puede ser regulada. El disco 85 puede, por ejemplo,
con ayuda de la cadena de ruedas dentadas 87, 88, 89, girar
sincronizado, si bien a un número de revoluciones mayor, con
preferencia tres veces mayor que el disco 83. El primer per-
no excéntrico 84 está unido a la palanca 82 a través de una
30 primera varilla de empuje 90, que está aplicada de manera

1 giratoria en los dos extremos. De manera similar, una vari-
11a de empuje 91 une al segundo perno excéntrico 86 con la
palanca 82. Las articulaciones de unión 92 y 93 de la vari-
5 11a de empuje 90 y respectivamente 91 con la palanca 82, se
encuentran a cierta distancia una de la otra y del punto de
articulación de la palanca en el carro de alimentación. La
trasmisión de fuerza de la varilla de empuje 90 a la palanca
82 tiene lugar, en ambas direcciones, a través de muelles 94,
10 que aguantan el sobre-recorrido explicado a base de la fig.
10.

Las dos formas de realización de acuerdo con las
figs. 11 y 12 y respectivamente 13 conducen, en una relación
correspondiente de números de revoluciones de 1 : 3, fundamen-
15 talmente a la misma curva de recorridos $s_2(\alpha)$ del carro de
alimentación, como la que ha sido representada en la fig. 10
para la forma de realización de la fig. 9, y explicada a ba-
se de ella. En la disposición de la fig. 13, no obstante, la
relación entre las amplitudes de la componente principal de
movimiento $s(\alpha)$ y de la componente adicional de movimiento
20 $s_1(3\alpha)$ no viene determinada tan solo por la relación corres-
pondiente de las excentricidades E y Z, sino además también
por la relación de transmisión de la palanca 82, o sea, por
las separaciones "u" y "v". Para influir en la curva de re-
corridos puede estar previsto hacer esta relación de separa-
25 ciones u:v variable de alguna manera apropiada.

Mientras que en las formas de realización de acuerdo
con las figs. 9 y 11 la superposición de la componente prin-
cipal de movimiento y la componente adicional de movimiento
tiene lugar ya en el disco 51 y respectivamente 51', los dos
30 pernos excéntricos 84 y 86 están en el caso de la fig. 12

1 totalmente separados uno del otro. La superposición de las
dos componentes de movimiento no tiene lugar hasta en un ele
mento intermedio separado, a saber, la palanca 82.

5 A continuación se describen otras formas de realiza
ción del invento, en las que la superposición de la compo-
nente principal de movimiento y la componente adicional de
movimiento tiene lugar directamente en el primer perno ex-
céntrico.

10 La fig. 14 es una representación esquemática en sec
ción de una de estas formas de realización del invento. En
una parte 95 de la máquina o del marco está montada de ma-
nera estacionaria una brida impulsora 96. En la brida im-
pulsora 96, y con ayuda de cojinetes 97, está sustentado un
15 árbol 98. El árbol 98 soporta en su extremo superior un pla-
to 99, y éste a su vez, un disco 100. Por un motivo que se-
rá explicado más tarde, el disco 100 puede ser hecho girar
con respecto al plato 99 concéntricamente con respecto al
eje de giro A y, por ejemplo, con ayuda de tornillos 101 o
de otro modo, ser fijado en determinadas o discretionales
20 posiciones de giro con respecto al plato 99. En el extremo
inferior, el árbol 98 está enchavetado un piñón 102 que, de
una manera que no ha sido representada, está unido con un ac
cionamiento de la máquina, de tal modo que el árbol 98 lle-
va a cabo una revolución durante el tiempo de un ciclo de la
25 máquina. En el disco 100 está conducido un carro 103, que
sustenta un perno excéntrico 104. Con ayuda de un husillo
105 se puede ajustar de la manera usual la posición del ca-
rro 103 en el disco 100 y, con ello, la excentricidad del
perno excéntrico 104. Con ayuda de cojinetes 106 está sopor-
30 tada coaxialmente sobre el perno excéntrico 104 una rueda

1 dentada 107. En la rueda dentada 107 está fijado un primer
casquillo interior excéntrico 108, que posee un ánima coaxial
con respecto al perno excéntrico 104, y una periferia circu-
lar excéntrica con respecto a dicha ánima. Sobre esta peri-
5 feria asienta un segundo casquillo excéntrico exterior 109.
Los dos casquillos excéntricos 108 y 109 pueden ser hechos
girar entre sí a efectos de ajuste de la excentricidad Z,
pudiendo ser fijados en la posición de giro de cada caso, por
ejemplo, con ayuda de tornillos 110. Sobre la periferia ex-
10 terior del segundo casquillo excéntrico 109 está aplicada la
cabeza de una biela 111, que trasmite el movimiento de accio-
namiento resultante a un carro de alimentación, que no ha
sido representado. También aquí puede la transmisión del mo-
vimiento del segundo casquillo excéntrico al carro de ali-
15 mentación tener lugar de forma diferente a con la ayuda de
una biela. Un perno 112 mantiene toda la disposición en di-
rección axial sobre el perno excéntrico 104.

Un árbol 113 está sustentado con ayuda de cojine-
tes 114 de manera giratoria en un saliente de soporte 115 de
20 una barra articulada 116. El árbol 113 lleva en sus dos ex-
tremos una rueda dentada recta 117 ó respectivamente una
rueda dentada recta 118. La rueda dentada recta 117 engrana
con la rueda dentada 107, mientras que la rueda dentada rec-
ta 118 engrana con una corona dentada 119, que está confor-
25 mada en la periferia de la brida impulsora 96, y que por lo
tanto está parada. La barra articulada 116 está enchufada
con un taladro sobre el perno excéntrico 104, siendo por
consiguiente basculable en torno de él. El saliente de so-
porte 115 de la barra articulada 116 está conducido concén-
30 tricamente con respecto al eje de giro A, en ranuras de for-

1 ma de arco de círculo, alineadas entre sí, del plato 99 y del disco 100.

5 En la fig. 15 se puede apreciar la posición relativa de los elementos de accionamiento sustanciales de la forma de realización de la fig. 14, en una vista esquemática desde arriba.

10 Cuando el árbol 98 gira por accionamiento a través del piñón 102, y en el tiempo de un ciclo de la máquina lleva a cabo una revolución, rota el disco 100 de manera correspondiente. El perno excéntrico 104 y el árbol 113 llevan a cabo con ello, con sus ruedas dentadas rectas 117 y 118 una revolución completa, durante el tiempo de un ciclo de la máquina, en torno del eje de giro A, moviéndose los ejes centrales F y respectivamente H del perno excéntrico 104 y respectivamente del árbol 113 sobre circunferencias concéntricas. Como la corona dentada 119 es estacionaria, la rueda dentada recta 118 rueda en esta revolución sobre la corona dentada 119, de modo que el árbol 113 rota al mismo tiempo en torno de su eje H. El giro a ello inherente de la rueda dentada recta 117, es transmitido a la rueda dentada 107. La rueda dentada 107 rota por lo tanto en torno de su eje de giro, que coincide con el eje F del perno excéntrico 104. Con la rotación de la rueda dentada 107, giran también los casquillos excéntricos 108 y 109 con el eje F como eje de giro.

15

20

25

30

El número de revoluciones de los casquillos excéntricos por cada revolución del perno excéntrico 104 se puede regular fácilmente con ayuda de la relación de transmisión de las diversas ruedas dentadas. El centro G de la periferia exterior del casquillo excéntrico exterior 109 gira constantemente en torno del eje F, mientras éste se desplaza sobre

1 una circunferencia en torno del eje de giro A. Los casqui-
llos excéntricos 108 y 109 representan en este caso el se-
gundo perno excéntrico, del que ya se puede tomar el movi-
miento resultante.

5 Cuando se desplaza la excentricidad E del perno ex-
céntrico 104, se corre el árbol 113 como consecuencia de la
conducción por la ranura 120 en el disco 100 y el plato 99,
por un lado, y como consecuencia de la conducción por la ba-
rra articulada 116, por otro lado, de tal modo que queda
10 asegurado siempre el engranaje de las ruedas 117 y 107 y
respectivamente de las 118 y 119, independientemente de la
excentricidad E. La excentricidad Z, o sea, la amplitud de
la componente adicional de movimiento, puede ser variada
-tal como ya se ha explicado- haciendo girar para ello los
15 dos casquillos excéntricos relativamente entre sí.

En la forma de realización del invento representada
en las figs. 14 y 15, el sentido de giro del perno excéntri-
co en torno del eje de giro A es contrario al sentido de gi-
ro de los casquillos excéntricos sobre el perno excéntrico.
20 Para que la componente adicional de movimiento posea en es-
te caso la triple frecuencia de la componente adicional de
movimiento, tiene que ser el número de revoluciones de los
casquillos excéntricos 108, 109 cuatro veces mayor que el del
disco 100. En una configuración correspondiente de la brida
25 impulsora 96, la rueda dentada recta 118 podría engranar, en
lugar de con el dentado exterior 119, también con un dentado
interior comparable (que no ha sido representado). Ello ori-
ginaría el mismo sentido de giro del perno excéntrico, por
un lado, y de los casquillos excéntricos, por otro lado. Pa-
30 ra una componente adicional de movimiento con triple fre-

1 cuencia de la componente principal de movimiento, sería pre-
ciso en este caso el doble número de revoluciones de los cas-
quillos excéntricos con relación al disco 100. En ambos casos
resultaría entonces de nuevo la curva de recorridos $s_2(x)$
5 para el carro de alimentación representada en la fig. 10. La
primera de estas posibilidades, con sentido de giro contra-
rio, proporciona una menor desviación de la cabeza de la bie-
la en dirección perpendicular con respecto a la dirección
del movimiento del carro de alimentación, por lo que en de-
10 terminadas circunstancias puede ser preferible.

La mencionada girabilidad relativa del disco 100 y
el plato 99, permite ajustar la posición de giro del perno
excéntrico 104 en torno del eje de giro A, en un momento de
referencia, por ejemplo, al comienzo del tiempo de un ciclo.

15 Las figs. 16 y 17 muestran otra forma de realiza-
ción del invento, que se diferencia de la forma de realiza-
ción de las figs. 14 y 15 únicamente por el accionamiento
para los dos casquillos excéntricos, soportados de nuevo
coaxialmente con respecto al perno excéntrico. Los elementos
20 idénticos han sido designados en esta forma de realización
con los mismos signos de referencia que en la precedente, y
la explicación se limita a las diferencias.

Sobre el disco 100 es desplazable el carro 103 con
el perno excéntrico 104, a efectos de ajustar la excentri-
25 cidad E de éste con respecto al eje de giro A del disco 100.
Sobre el perno excéntrico 104, y al igual que en la forma de
realización precedente, están dispuestos la rueda dentada.
107 y los casquillos excéntricos 108 y 109. Sobre el casqui-
llo excéntrico exterior 109 está dispuesta la biela 111. El
30 casquillo excéntrico interior 108 posee una sección de peri-

1 feria 121 concéntrica con respecto al eje F, sobre la que,
con ayuda de un cojinete 122, está soportada de manera libre
mente giratoria una rueda dentada 123 de dentado interior.
Sobre el carro 103, a cierta distancia del perno excéntrico
5 104 y con ayuda de un perno 124, está fijada una rueda in-
termedia 125, que puede girar libremente en torno de un eje
de giro K. La rueda intermedia 125 engrana, tanto con el den-
tado interior 123' de la rueda dentada 123, como también con
10 la rueda dentada 107. En un saliente radial 126, la rueda
dentada 123 sustenta un perno 127, que es giratorio en el
saliente 126, en torno de un eje paralelo a los ejes F, G y
K. La cabeza del perno 127 está conformada a manera de man-
guito 128, en el que está conducida de manera desplazable la
biela 111.

15 La fig. 17 muestra la forma de realización de la
fig. 16 en una vista esquemática desde arriba. Si se supone
por lo pronto que el largo de la biela 111 es grande con
relación a la excentricidad E del perno excéntrico 104, se
puede partir en una primera aproximación del hecho de que
20 la biela 111 se desplaza durante una revolución del perno
excéntrico 104 en torno del eje de giro A, así como durante
la revolución de los casquillos excéntricos 108, 109 en tor-
no del eje de giro G, siempre paralela a sí misma. Quiere
decir ésto, que la posición de la rueda dentada 123 con el
25 dentado interior 123' queda invariable con relación al eje F
del perno excéntrico 104 al girar éste en torno del eje de
giro A, ya que no es posible un giro relativo entre la biela
119 y la rueda dentada 123. Cuando el disco 100 gira sincro-
nizado con la máquina, los ejes F del perno excéntrico 104
30 y K de la rueda intermedia 125 se mueven sobre circunferen-

1 cias concéntricas en torno del eje de giro A. Como en las
condiciones mencionadas, la rueda dentada 123 no gira en
torno del eje F, rueda la rueda intermedia sobre el dentado
interior 123', llevando a cabo por lo tanto además una rota
5 ción en torno de su eje K. La rotación de la rueda interme-
dia 125 es transmitida a la rueda dentada 107, originando una
rotación de los casquillos excéntricos 108, 109 en torno del
eje G. Mediante la elección apropiada de las relaciones de
transmisión de las ruedas dentadas 123, 125 y 107 se puede
10 ajustar la relación deseada de números de revoluciones entre
los casquillos excéntricos 108, 109 y el disco 100, a los
mismos valores que en la forma de realización precedente.

En un largo finito de la biela 111, ésta oscila en
torno de su punto de articulación en el carro de alimenta-
15 ción, que no ha sido representado; lo que lleva inherente
un movimiento pendular correspondiente de la rueda dentada
123 en torno del eje F. En la fig. 18 representa la circun-
ferencia 129 la vía del perno excéntrico 104 en torno del
eje de giro A. Las rectas 130 y respectivamente 130' repre-
20 sentan las posiciones extremas de la biela que oscila en
torno de la articulación 131. Cuando el perno excéntrico 104
recorre su vía 129 en el sentido de las agujas del reloj,
el giro de los casquillos excéntricos 108, 109 es acelerado
en el primero y segundo cuadrante con relación al valor me-
25 dio correspondiente al largo infinito de la biela, como con-
secuencia del movimiento pendular de la biela 111 (fig. 18),
mientras que dicho movimiento es frenado en el tercer y cuar-
to cuadrante con relación al mismo valor medio. El giro de
los casquillos excéntricos tiene lugar por lo tanto a una
30 velocidad angular que varía periódicamente, lo que no obs-

1 tante, y dadas las relaciones de largos y excentricidades
prácticamente en cuestión, puede ser despreciado.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

5

- REIVINDICACIONES -

10

1. Un dispositivo de avance para la alimentación
de material a máquinas o dispositivos, con un carro de ali-
mentación movable en vaivén en línea recta entre dos posi-
ciones extremas, y con un dispositivo de accionamiento para
que gira de manera excéntrica en torno de un eje de giro, y
que deja el carro de alimentación inmóvil pasajeramente en
sus dos posiciones extremas al seguir girando el perno ex-
céntrico, caracterizado por un dispositivo adicional que ori-
gina una componente periódica de movimiento del carro de ali-
mentación, componente que, al menos en la zona de las posi-
ciones extremas del carro de alimentación, se superpone al
movimiento de accionamiento, por la rotación del perno ex-
céntrico.

15

20

2. Un dispositivo de avance de acuerdo con la rei-
vindicación 1, caracterizado porque el dispositivo adicional
es un disco de leva dispuesto sobre el perno excéntrico y
rotativo con él en torno del eje de giro, y porque el carro
de alimentación es accionable por medio de un rodillo de re-
tirada, que rueda sobre la periferia del disco de leva.

25

3. Un dispositivo de avance de acuerdo con la rei-
vindicación 2, caracterizado porque el rodillo de retirada
está fijado sobre la cabeza de una biela, cuyo pie está uni-
do al carro de alimentación.

30

4. Un dispositivo de avance de acuerdo con la rei-

1 vindicación 3, caracterizado porque la cabeza de la biela es
de forma alargada en la dirección axial de la biela, y en
una escotadura de curso axial da acogida a un taco, que está
5 dispuesto sobre el perno excéntrico, de manera giratoria en
torno del eje de éste.

5. Un dispositivo de avance de acuerdo con una
cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado por-
que el rodillo de retirada es oprimible por medio de un dis-
positivo pretensor, para ser puesto en contacto con la peri-
10 feria del disco de leva.

6. Un dispositivo de avance de acuerdo con la rei-
vindicación 5, caracterizado porque entre el taco y la biela
actúa un muelle de tracción o respectivamente compresor.

7. Un dispositivo de avance de acuerdo con la rei-
15 vindicación 5, caracterizado porque el disco de leva está
conformado a manera de polígono esférico, y porque la cabeza
de la biela posee dos rodillos de retirada que están dis-
puestos a cierta distancia uno del otro, encerrando entre sí
la escotadura, y apoyándose en lados diametralmente opues-
20 tos del disco de leva contra la periferia de éste.

8. Un dispositivo de avance de acuerdo con la rei-
vindicación 7, caracterizado porque uno de los rodillos de
retirada está fijado de manera elástica en la cabeza de la
biela, a lo largo de la línea que une los centros de los dos
25 rodillos de retirada.

9. Un dispositivo de avance de acuerdo con una
cualquiera de las reivindicaciones 6 u 8, caracterizado por-
que el muelle y respectivamente el rodillo de retirada, fi-
jado elásticamente, entra en acción únicamente durante el
30 movimiento de retorno del carro de alimentación, mientras

1 que el otro rodillo de retirada está dispuesto de tal modo en la cabeza de la biela que entra en acción durante el movimiento de alimentación del carro de alimentación.

5 10. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizado porque sobre un disco de accionamiento, impulsable por un motor, es desplazable a lo largo de un diámetro o de una secante del disco de accionamiento un carro excéntrico que sustenta el perno excéntrico; porque el disco de leva está provisto de un taladro para el paso del perno excéntrico, y es
10 tá fijado de manera rígida en el carro excéntrico, y porque el taco se encuentra en el lado del disco de leva opuesto al carro excéntrico.

15 11. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, caracterizado porque el disco de leva está dotado de una forma similar a un triángulo, cuyas secciones periféricas consisten en sinusoides.

20 12. Un dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo adicional varía cíclicamente la separación entre el perno excéntrico y su eje de giro.

25 13. Un dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de accionamiento comprende un dispositivo de acoplamiento que une el perno excéntrico con el carro de alimentación, y porque el dispositivo adicional forma parte de dicho dispositivo de acoplamiento y varía cíclicamente la separación entre el
30 perno excéntrico y un punto de ataque del dispositivo de acoplamiento en el carro de alimentación.

1

14. Un dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el dispositivo de acoplamiento es una biela articulada al perno excéntrico y que, a través del dispositivo adicional, está unida con el carro de alimentación.

5

15. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque el dispositivo adicional está dotado de uno o varios cilindros de trabajo accionables por vía hidráulica o neumática.

10

16. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, 11 y 13 a 15, caracterizado porque la excentricidad del perno excéntrico es regulable.

15

17. Un dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo adicional contiene un segundo perno excéntrico, que gira en torno de un segundo eje de giro con un número de revoluciones mayor que el primer perno excéntrico.

20

18. Un dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado porque la excentricidad del primero y/o del segundo perno excéntrico es regulable.

25

19. Un dispositivo de avance de acuerdo con las reivindicaciones 17 ó 18, caracterizado porque el primer perno excéntrico está dispuesto excéntricamente sobre un disco, y porque el disco está soportado de manera giratoria en un elemento que, por medio del segundo perno excéntrico, es movable en vaivén en la dirección de movimiento del carro de alimentación.

30

20. Un dispositivo de avance de acuerdo con la

1 reivindicación 19, caracterizado porque el elemento es una
palanca oscilante soportada de manera giratoria en una ar-
articulación estacionaria, y que, a la manera de un manubrio
oscilante, está unida a través de una varilla de empuje con
5 el segundo perno excéntrico.

21. Un dispositivo de avance de acuerdo con la
reivindicación 20, caracterizado porque, de manera concén-
trica con respecto a la articulación, está dispuesta una rue-
da impulsora, que engrana con una rueda impulsada, que for-
10 ma parte del disco o está unida con él.

22. Un dispositivo de avance de acuerdo con la
reivindicación 19, caracterizado porque el elemento es un ca-
rro conducido en línea recta.

23. Un dispositivo de avance de acuerdo con la
15 reivindicación 19, caracterizado porque el propio segundo
perno excéntrico es el elemento.

24. Un dispositivo de avance de acuerdo con la
reivindicación 23, caracterizado porque el segundo perno ex-
céntrico comprende un casquillo excéntrico giratorio en una
20 parte estacionaria del marco, y en cuya ánima excéntrica
está soportado un árbol impulsado, que sustenta el disco.

25. Un dispositivo de avance de acuerdo con la
reivindicación 24, caracterizado porque el segundo perno ex-
céntrico está conformado como dos casquillos excéntricos in-
sertados uno en el otro y que, a efectos de ajustar la ex-
centricidad, pueden ser hechos girar entre sí y fijados.

26. Un dispositivo de avance de acuerdo con una
cualquiera de las reivindicaciones 17 ó 18, caracterizado
por una palanca articulada al carro de alimentación, que es-
30 tá acoplada a los dos pernos excéntricos en puntos situa-

1 dos a cierta distancia uno del otro.

27. Un dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 26, caracterizado porque al menos uno de los pernos excéntricos está unido con la palanca a través de una varilla de empuje o similar, fijada de manera articulada por ambos lados.

28. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 26 ó 27, caracterizado porque al menos uno de los pernos excéntricos encaja de manera giratoria y desplazable en sentido longitudinal en una escotadura de accionamiento existente en la palanca.

29. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 28, caracterizado porque el número de revoluciones del segundo perno excéntrico es tres veces mayor que el del primer perno excéntrico.

30. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17 ó 18, caracterizado porque el segundo perno excéntrico está dispuesto sobre el primer perno excéntrico, y presenta el mismo sentido de giro, al doble número de revoluciones que éste.

31. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 17 ó 18, caracterizado porque el segundo perno excéntrico está dispuesto sobre el primer perno excéntrico, y presenta el sentido de giro contrario, a un número de revoluciones cuatro veces mayor que éste.

32. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 30 ó 31, caracterizado porque el segundo perno excéntrico comprende un casquillo exo céntrico, que puede girar libremente y que está soportado de

1 manera coaxial con respecto al primer perno excéntrico.

5 33. Un dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 32, caracterizado porque el segundo perno ex-
céntrico está conformado a manera de dos casquillos excén-
tricos insertados uno en el otro y que, a efectos de ajustar
la excentricidad, pueden ser hechos girar entre sí y fija-
dos, y de los que el casquillo excéntrico exterior está uni-
do directamente, o bien a través de un elemento de acopla-
miento, con el carro de alimentación.

10 34. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 32 ó 33, caracterizado
por una primera rueda dentada unida con el casquillo excén-
trico exterior y soportada coaxialmente con respecto al pri-
mer perno excéntrico, y por una barra articulada, uno de cu-
15 yos extremos está soportado de manera basculable sobre el
primer perno excéntrico de una excentricidad regulable, y
cuyo otro extremo está conformado a manera de saliente de
soporte para un árbol intermedio, y está conducido de mane-
ra movable sobre un arco de círculo concéntrico con respecto
20 al eje de giro del primer perno excéntrico, mientras que el
árbol intermedio sustenta en los extremos una segunda y res-
pectivamente una tercera rueda dentada, de las que la segun-
da rueda dentada engrana con la primera rueda dentada, mien-
tras que la tercera rueda dentada engrana con una cuarta
25 rueda dentada fija.

30 35. Un dispositivo de avance de acuerdo con la reivindicación 34, caracterizado porque la cuarta rueda den-
tada está conformada como corona dentada en una brida de
accionamiento fijada en la parte estacionaria del marco y
destinada a un árbol de accionamiento, que está unido con un

1 disco que sustenta el primer perno excéntrico.

5 36. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 34 ó 35, caracterizado porque el saliente de soporte de la barra articulada está conducido en una ranura del disco, de forma de arco de círculo y concéntrica con respecto al árbol de accionamiento.

10 37. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36 y 30, caracterizado porque la cuarta rueda dentada es una rueda de dentado interior.

38. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36 y 31, caracterizado porque la cuarta rueda dentada es una rueda de dentado exterior.

15 39. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 32 ó 33, caracterizado porque el elemento de acoplamiento es una biela; porque coaxialmente sobre el primer perno excéntrico está sustentada, de manera que puede girar libremente, una primera rueda dentada de dentado interior, en la que está dispuesto un perno de manera giratoria, que sustenta un manguito en el que encaja de modo deslizante la biela; porque coaxialmente con respecto al primer perno excéntrico, está sustentada una segunda rueda dentada, que puede girar libremente y que está
20 unida con el casquillo excéntrico o respectivamente con uno de los casquillos excéntricos del segundo perno excéntrico, y porque sobre un disco que sustenta el primer perno excéntrico, o bien sobre un carro que sustenta el perno excéntrico y que es desplazable en un disco a efectos del ajuste de
25 la excentricidad, está fijada de manera giratoria una terce-

30

1 ra rueda dentada, que engrana, tanto con la primera, como también con la segunda rueda dentada.

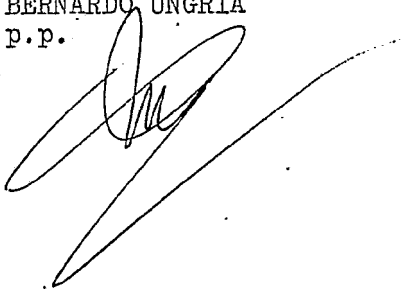
5 40. Un dispositivo de avance de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la relación entre la excentricidad del primer perno excéntrico y la excentricidad del segundo perno excéntrico, y respectivamente la relación de la amplitud de la componente de movimiento basada tan solo en el primer perno excéntrico, y la amplitud de la componente adicional de movimiento, es menor que 9 : 1.

10 41. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UN DISPOSITIVO DE AVANCE PARA LA ALIMENTACION DE MATERIAL A MAQUINAS O DISPOSITIVOS.

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de sesenta y ocho páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid 15 de febrero de 1978

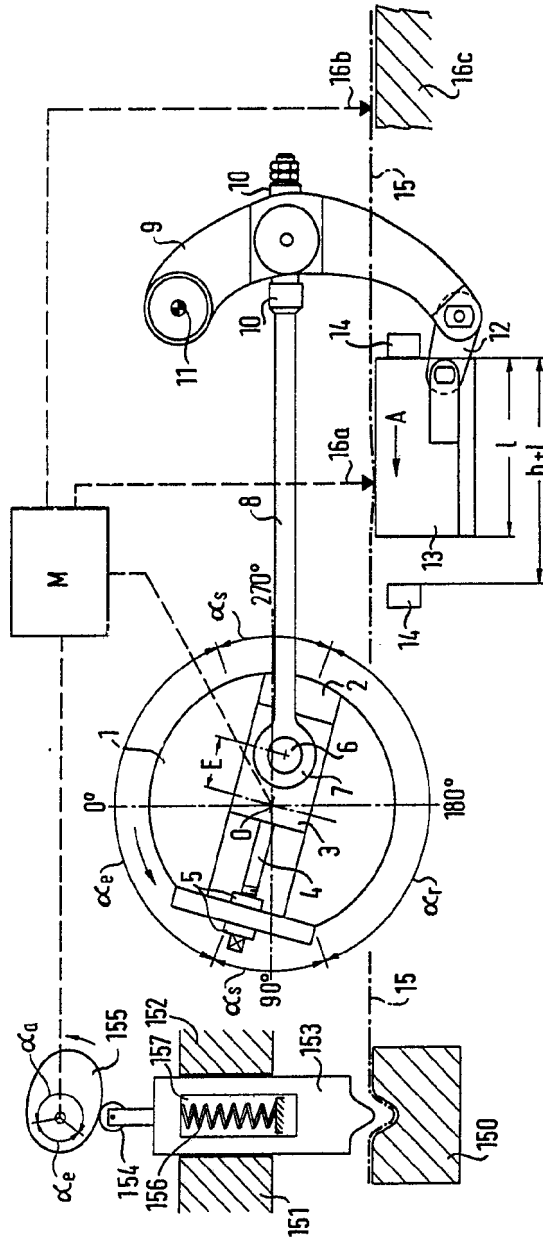
20 BERNARDO UNGRIA
P.P.



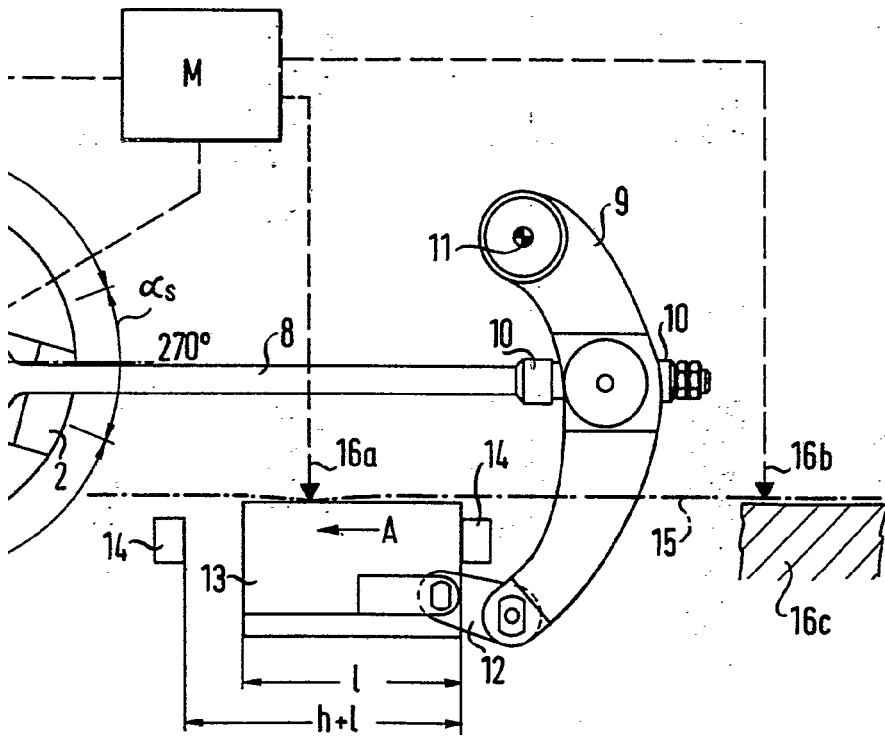
25

30

Fig.1

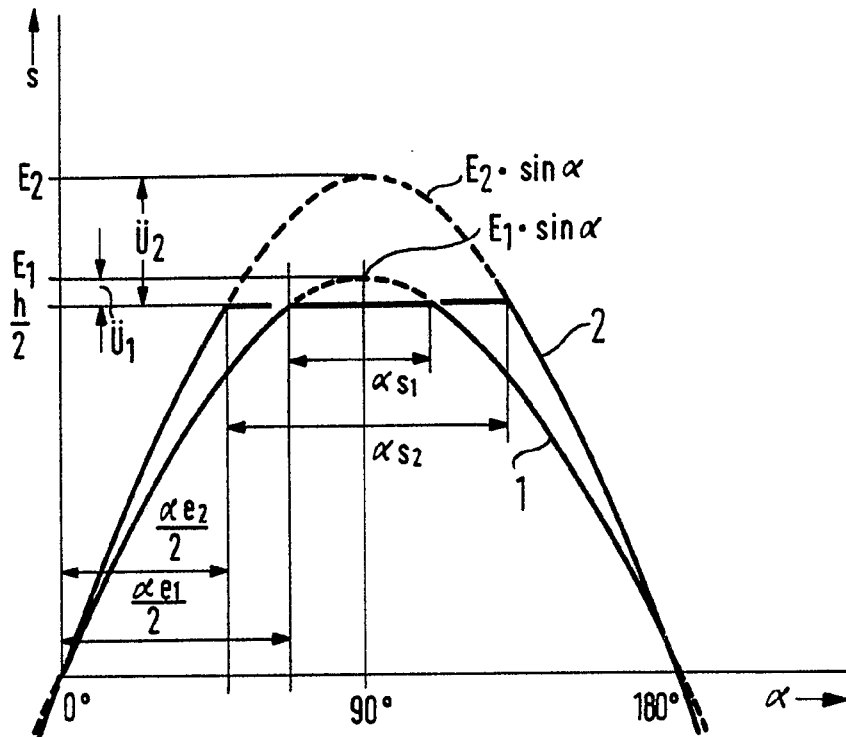


ESCALA VARIABLE,
 N.º 1014, 15 de febrero de 1978
 BERNARDO UNGER
 P.F.

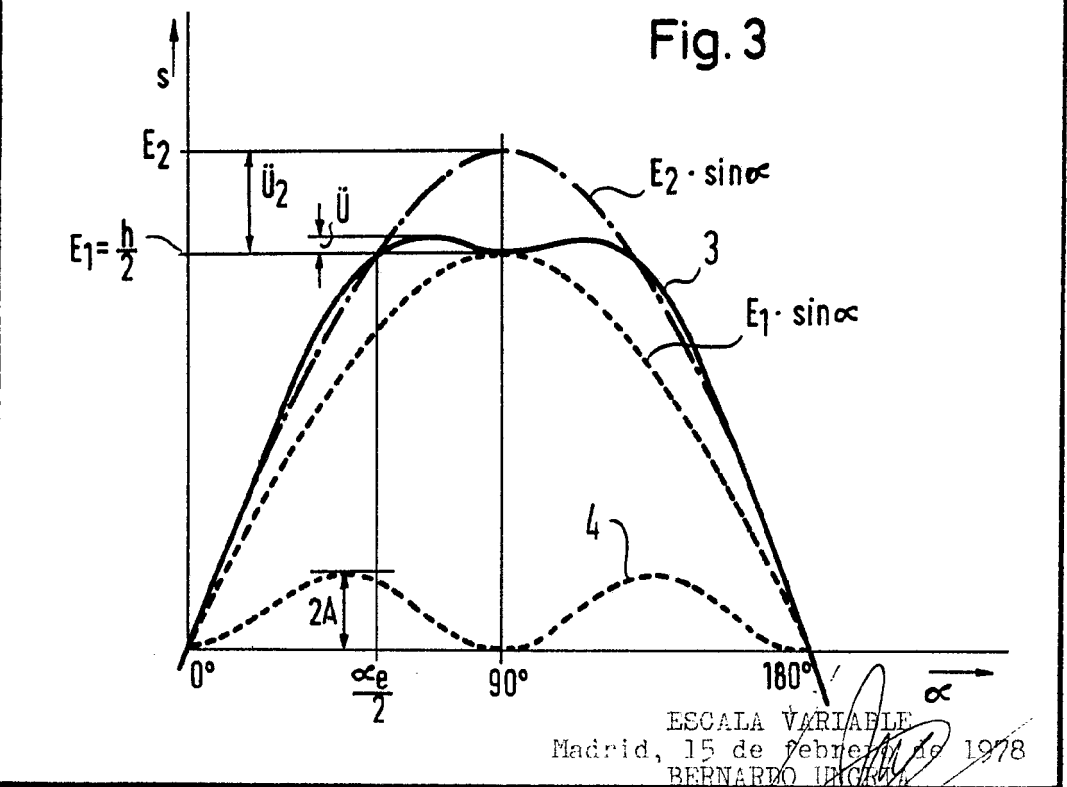
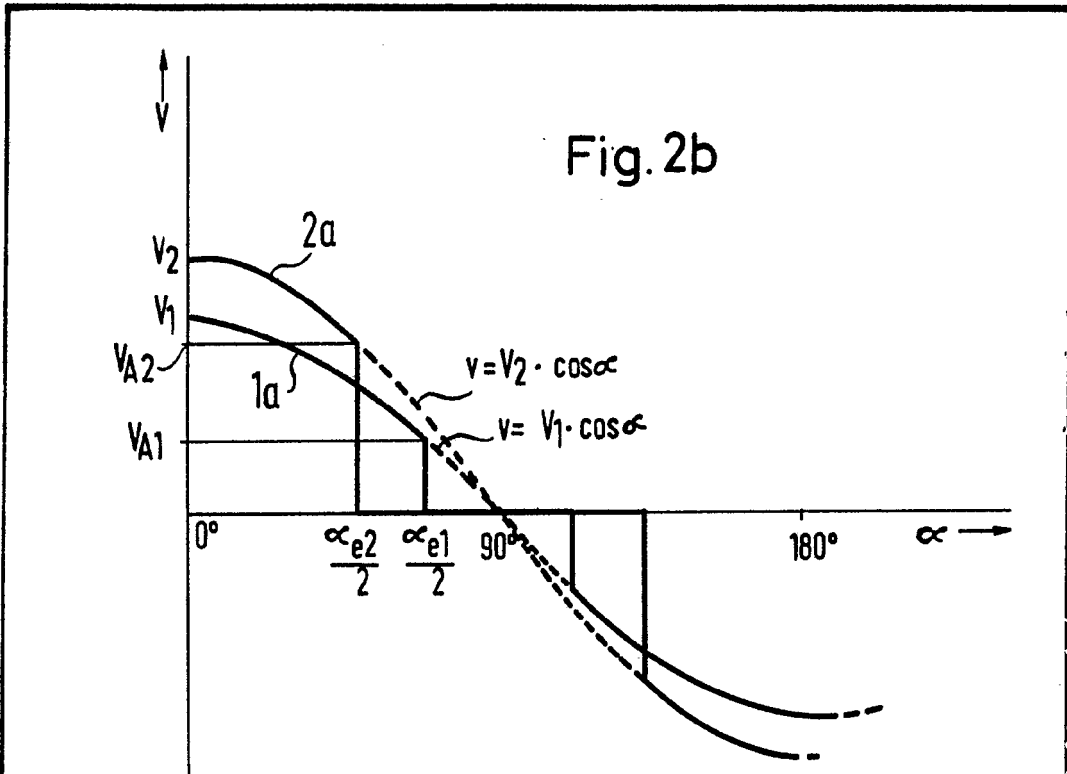


ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UNGRIA
P.P.

Fig. 2a



ESCALA VARIABLE.
 Madrid, 15 de febrero de 1978
 BERNARDO UNCRIA
 p.p.



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 15 de febrero de 1978
 BERNARDO LUCAS
 P.P.

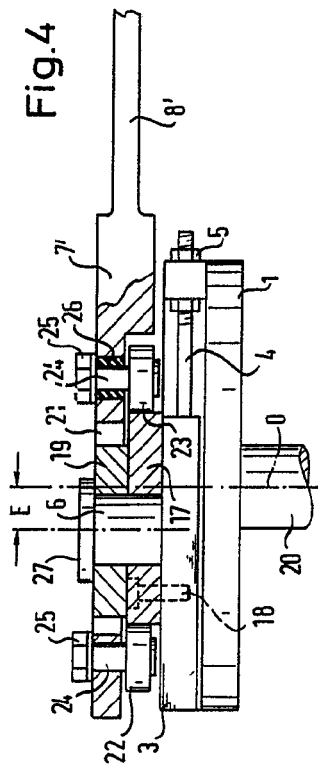


Fig. 4

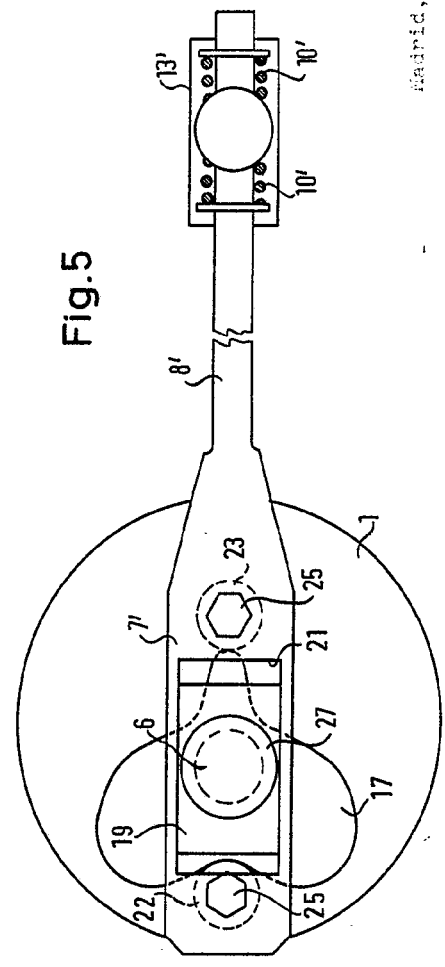


Fig. 5

BOFFA VARIABLE
17 de febrero de 1978
Madrid, E. P. O. U. N. C. I. T.

OTTO BIHLER.

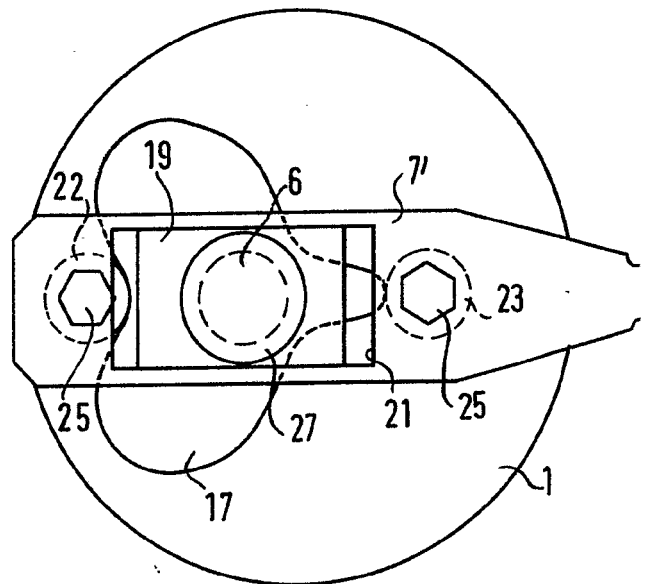
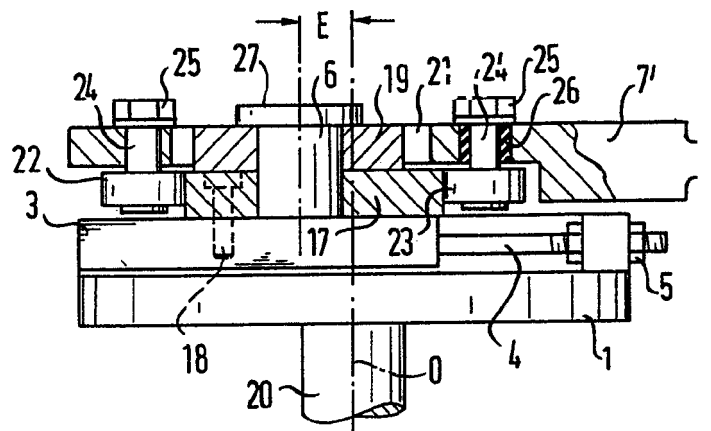


Fig.4

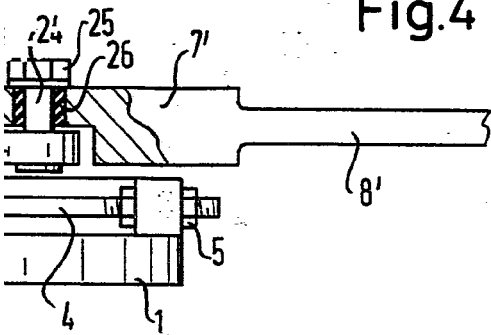
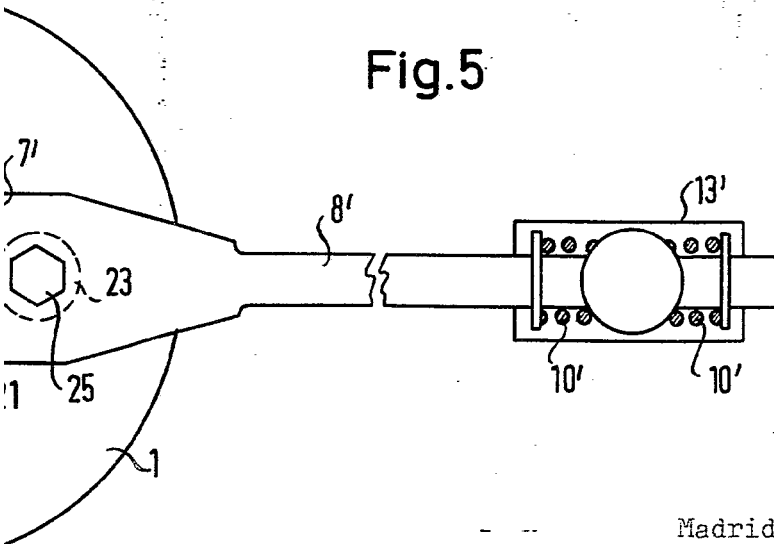
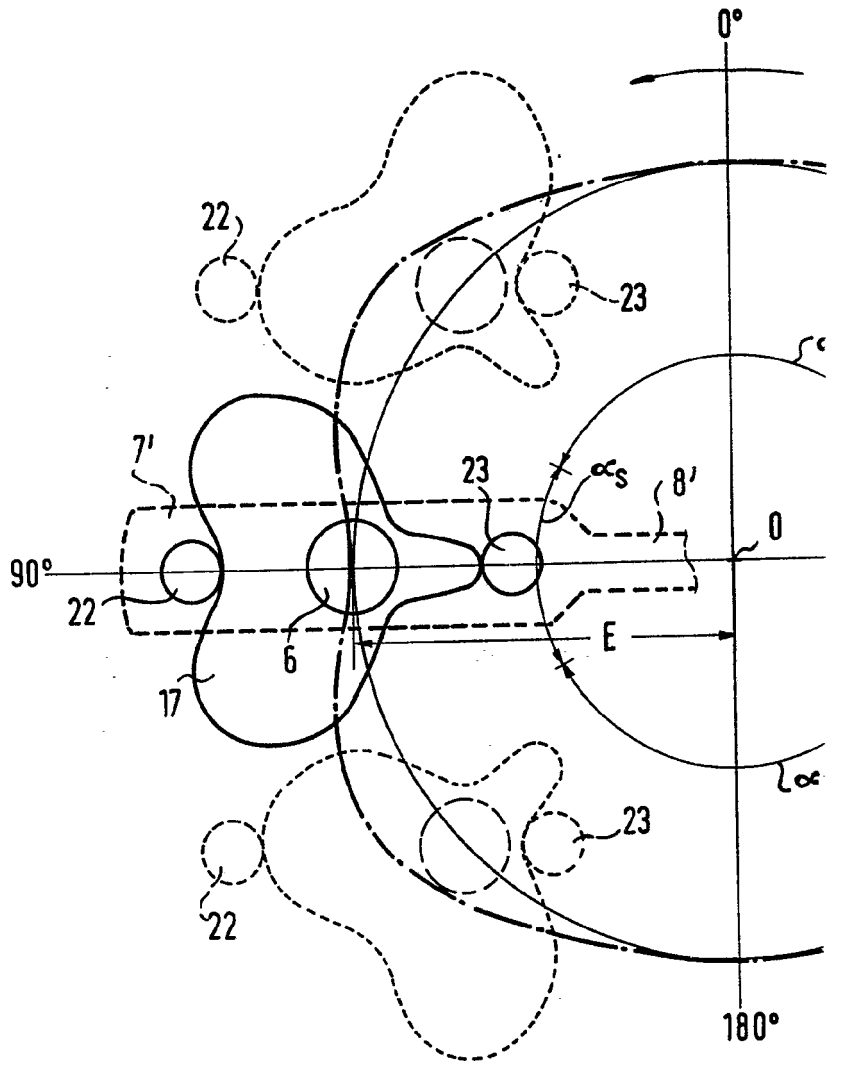


Fig.5



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UNGER
P. 1.



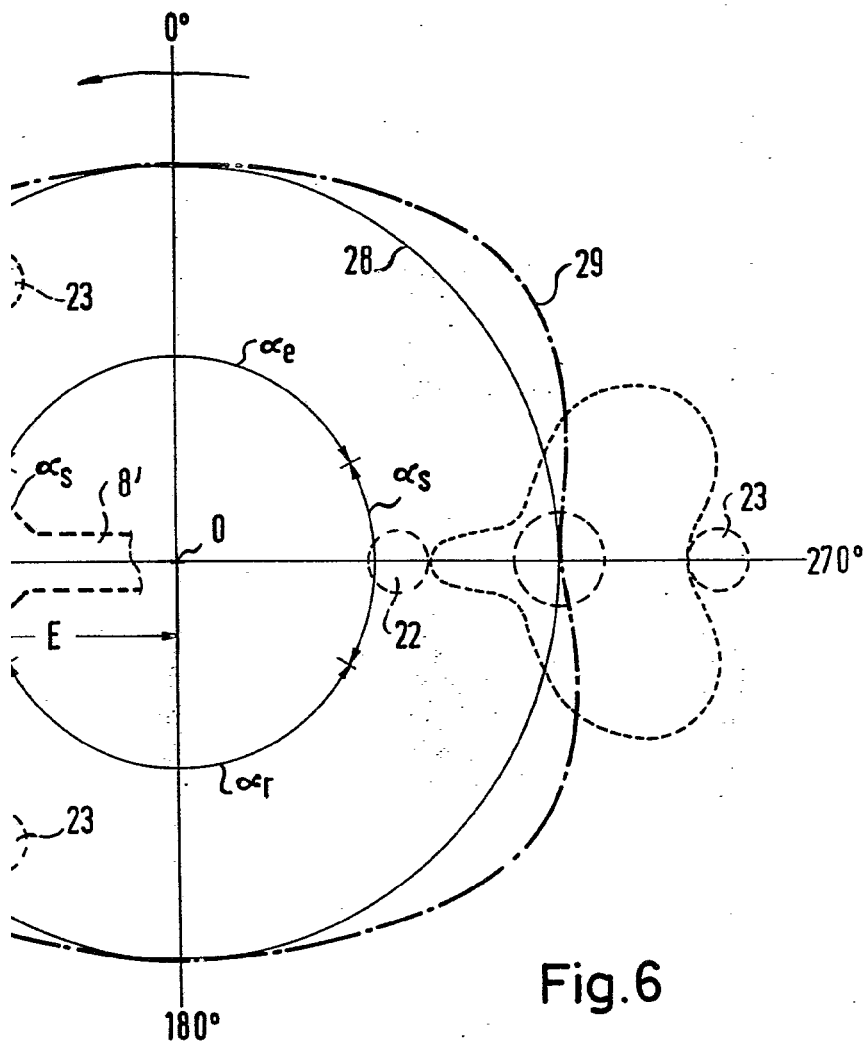


Fig. 6

ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

Fig.7

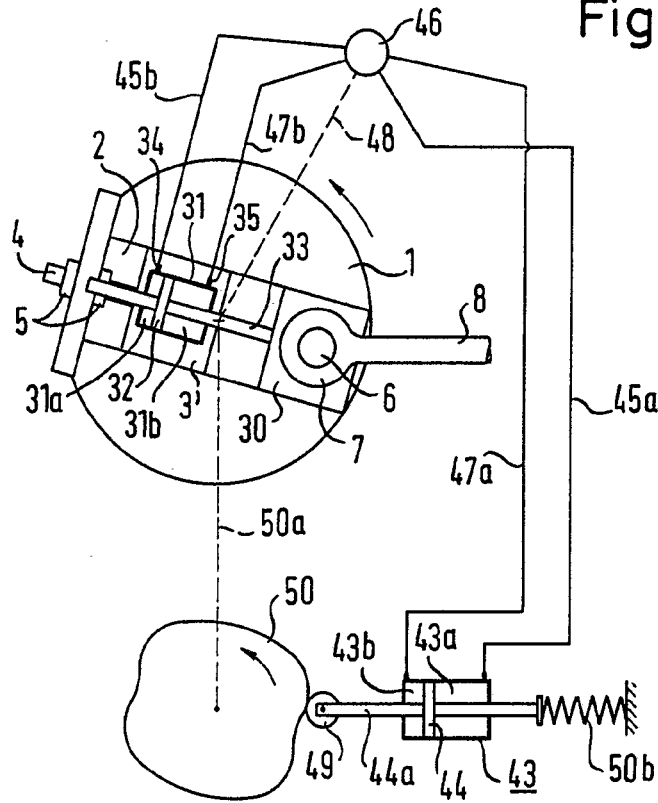
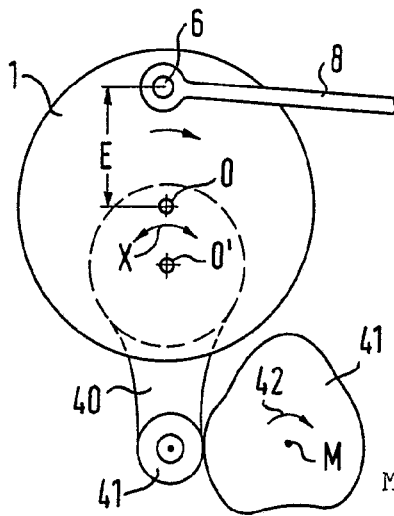


Fig.8



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDI UNGRIA
p.p.

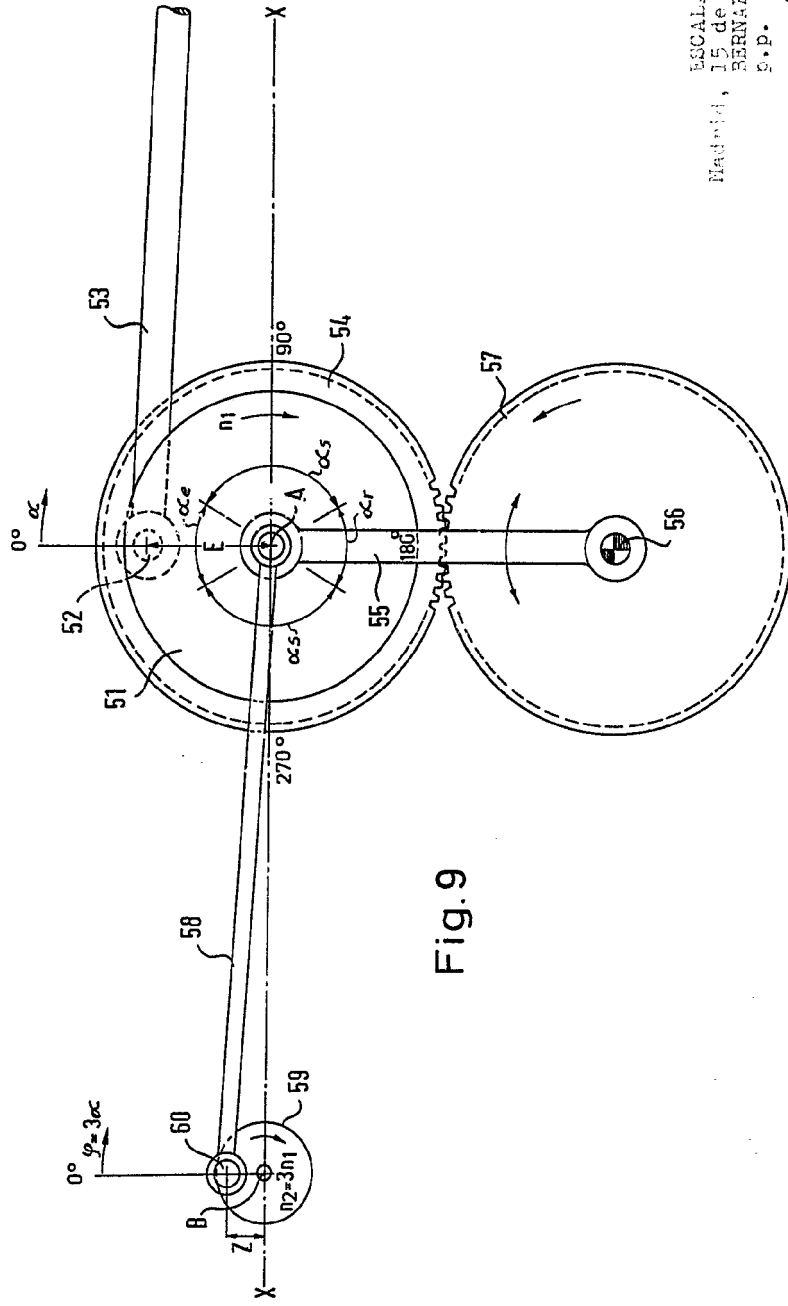


Fig.9

ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO VARGAS
S.P.

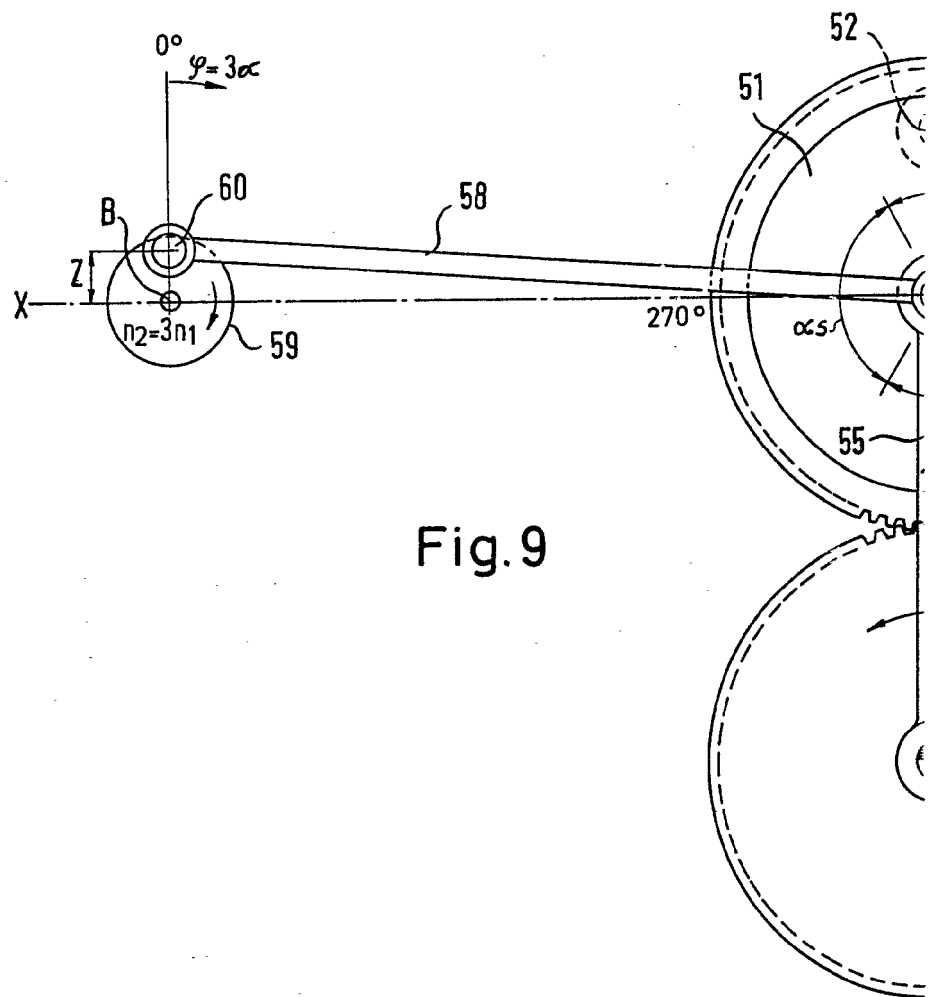
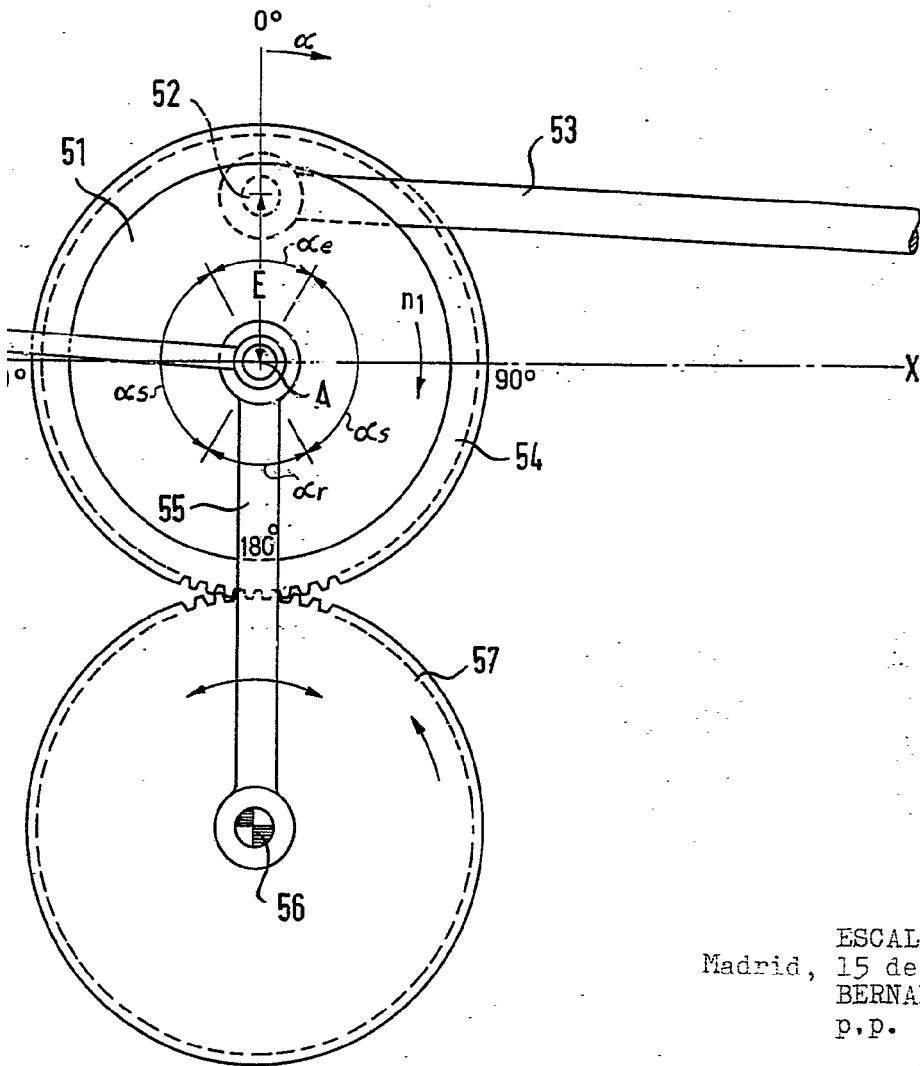
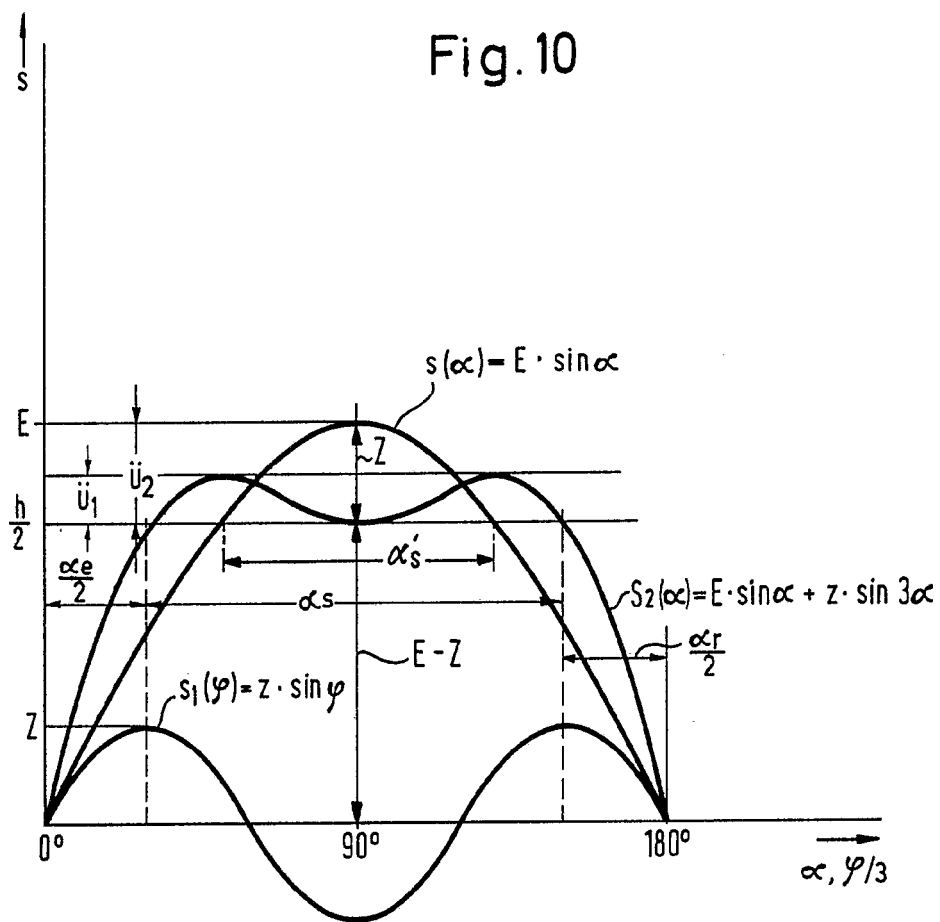


Fig.9



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UNERIA
P.P.



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 15 de febrero de 1978
 BERNARDO JUNGREA
 p.p.

Fig. 11

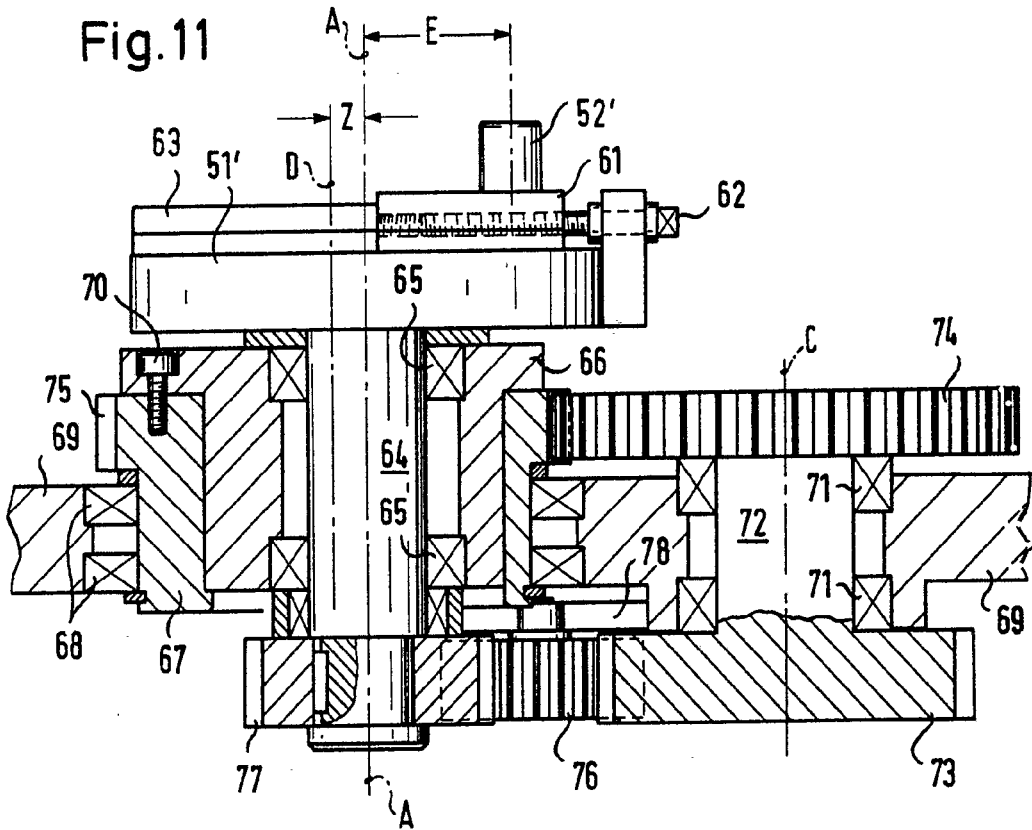
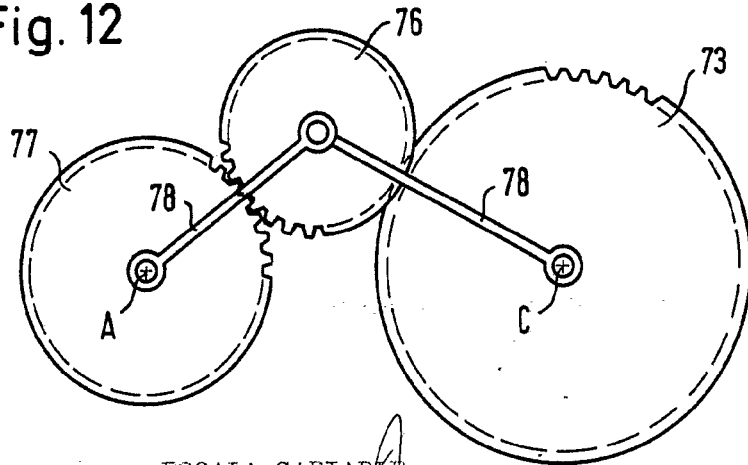


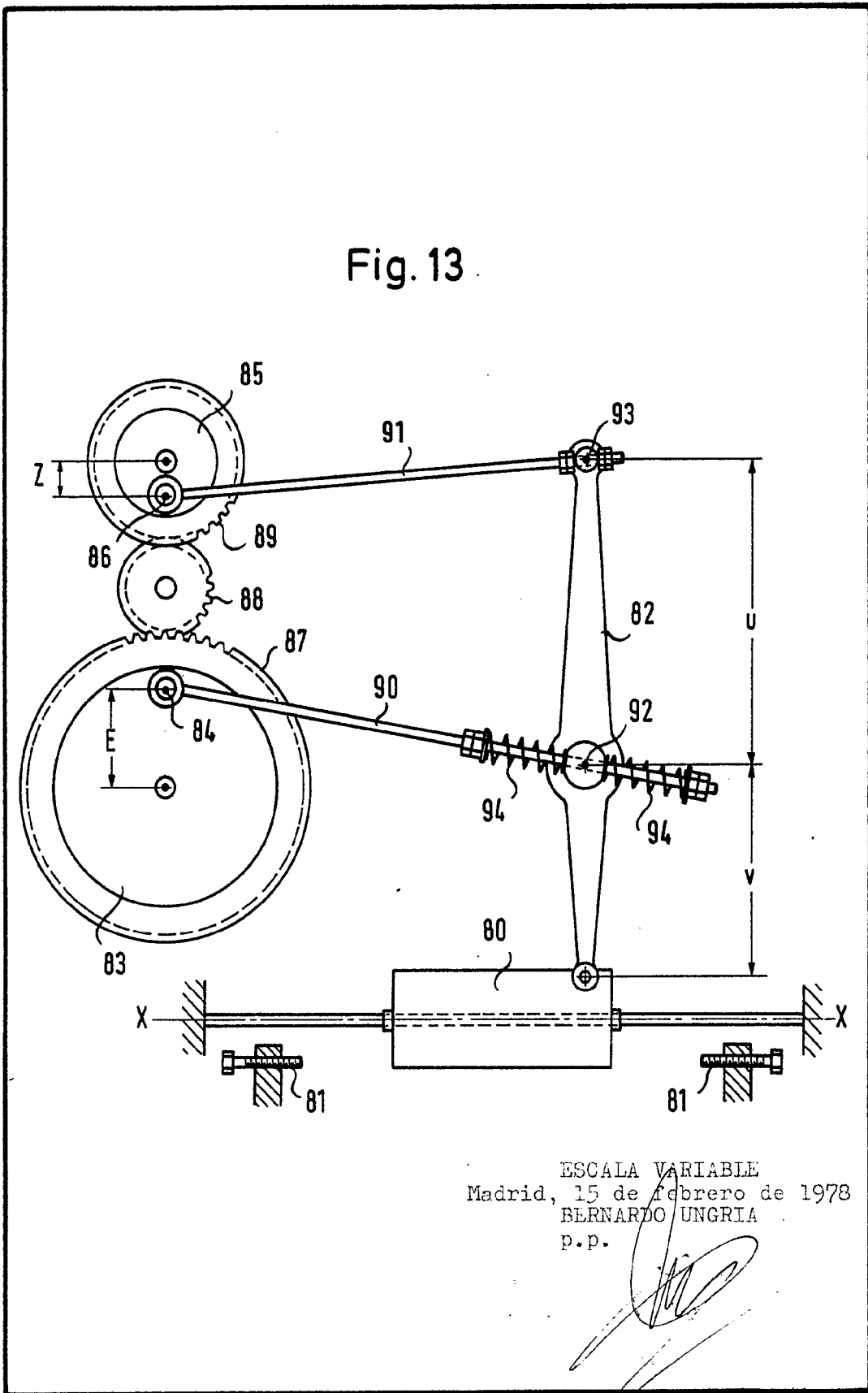
Fig. 12



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UNGER

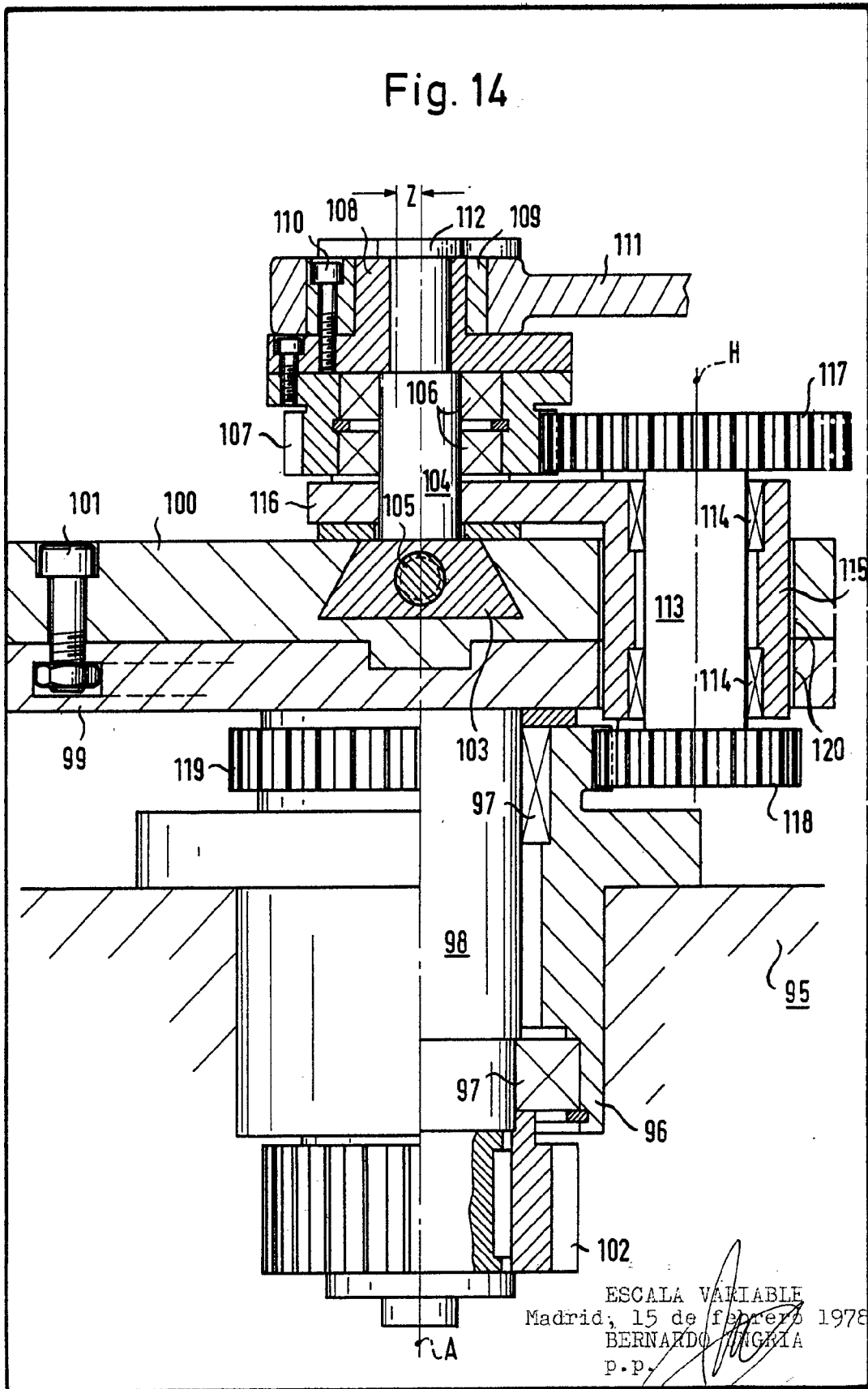
p.p.

Fig. 13



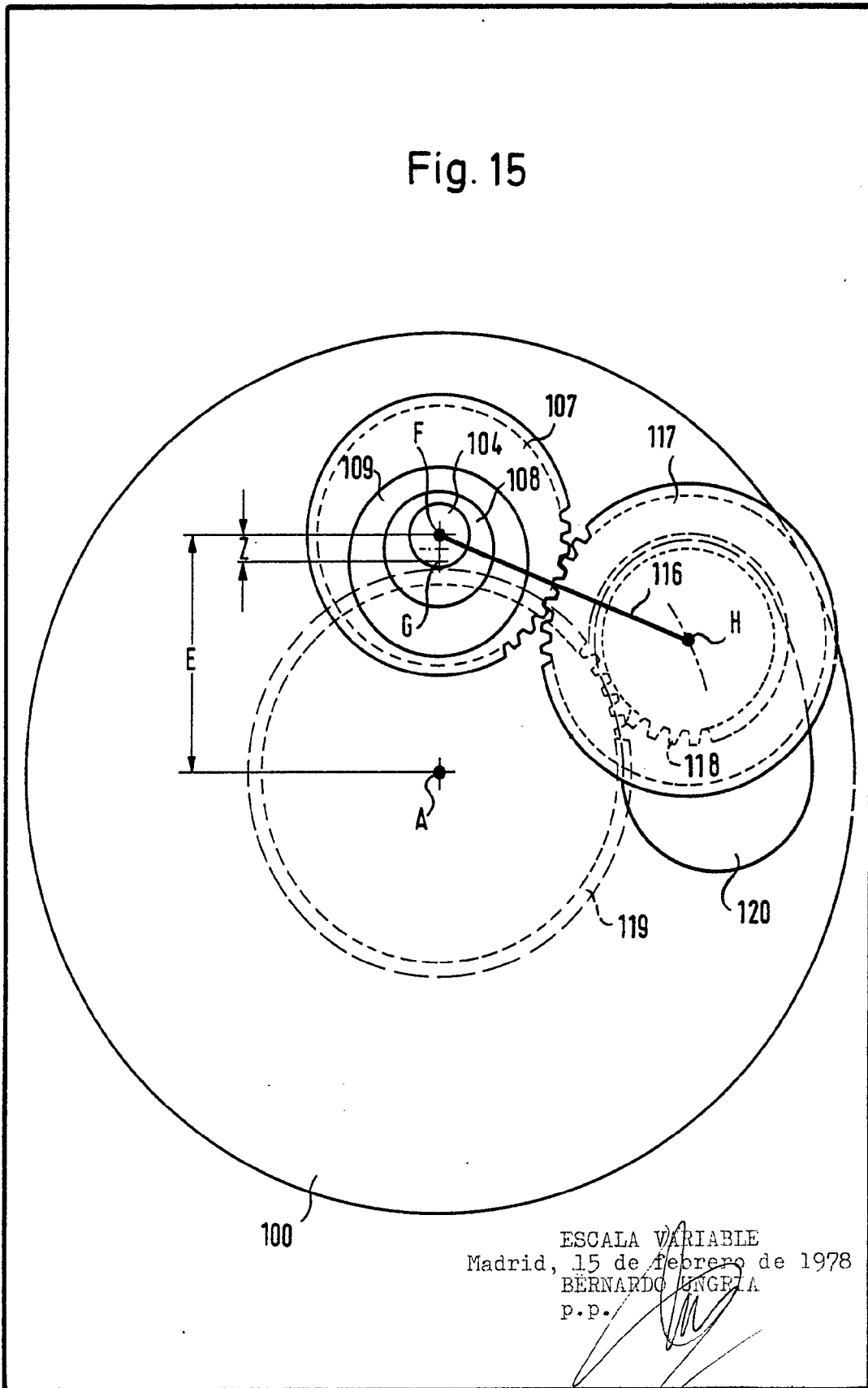
ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

Fig. 14



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero 1978
BERNARDO MAGRÍA
P.P.

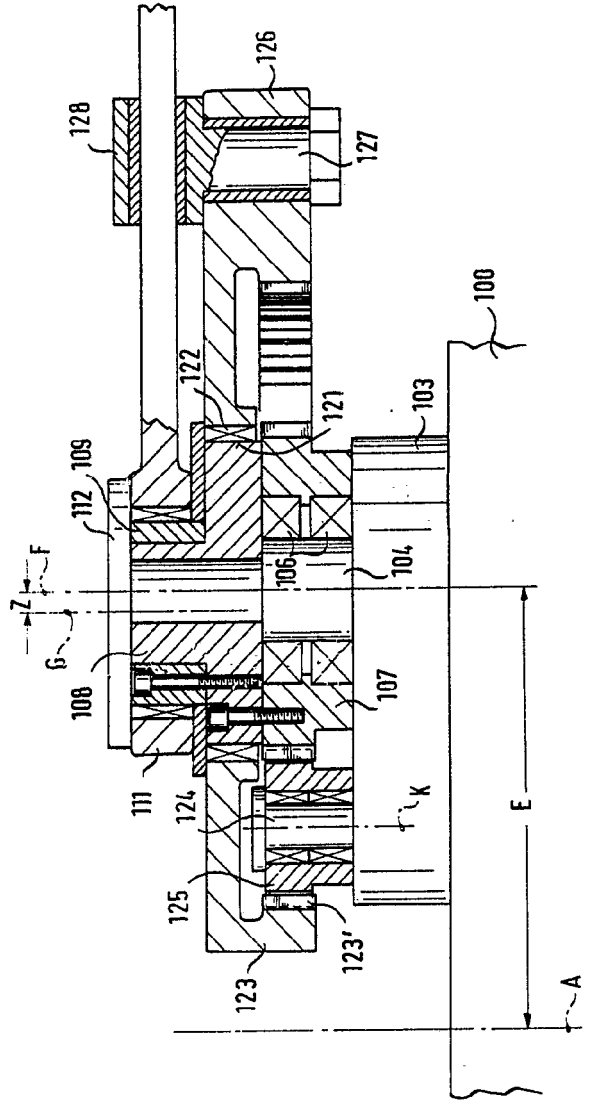
Fig. 15



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO INGLIA
P.P.

1000-1000-1000

Fig. 16



ESPAÑA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UNGER
I.P.

Fig. 16

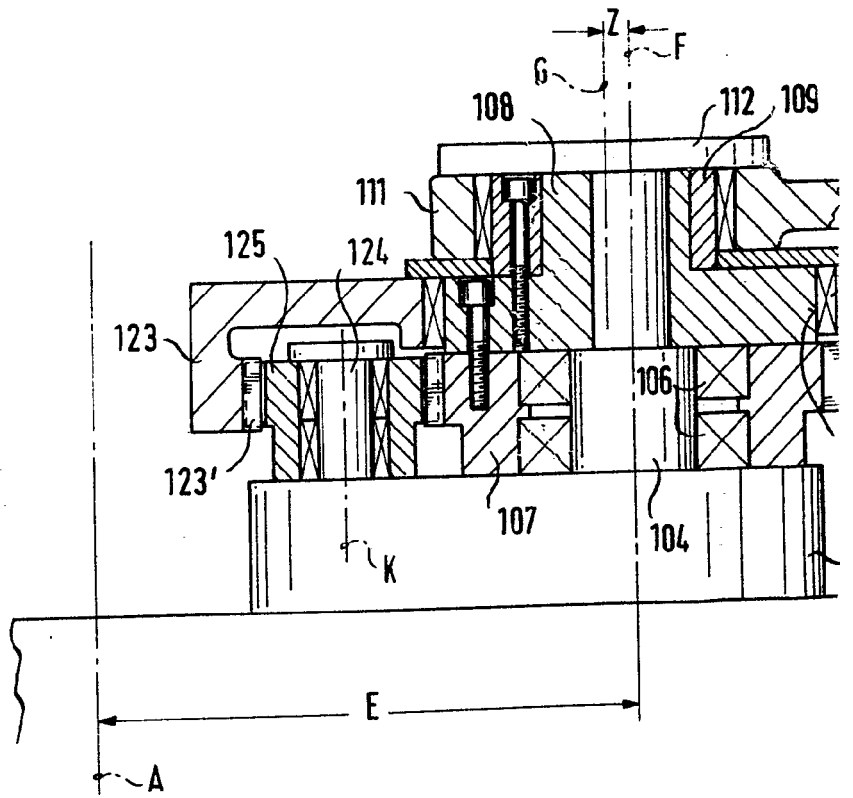
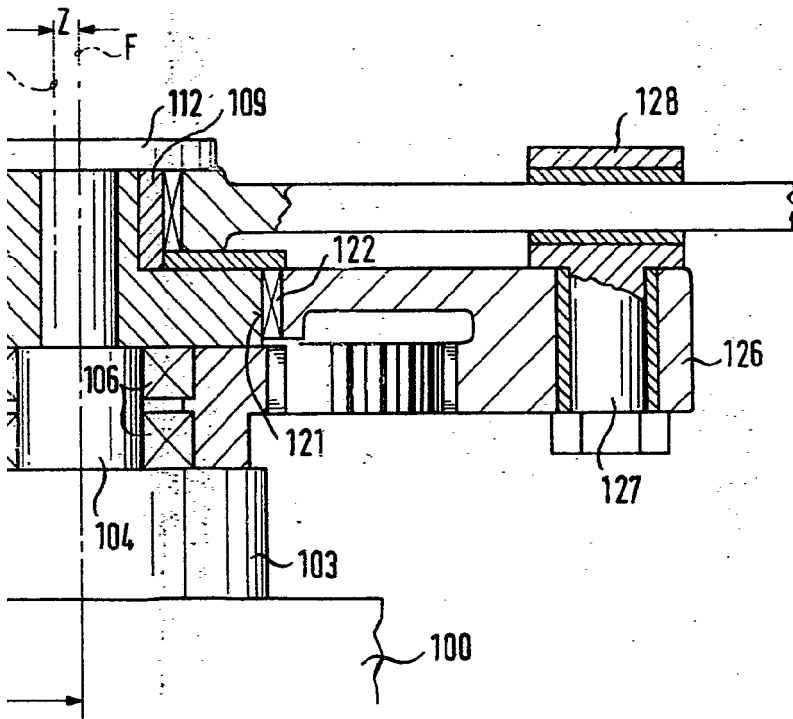


Fig. 16



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UNGRIA
p.p.

Fig. 17

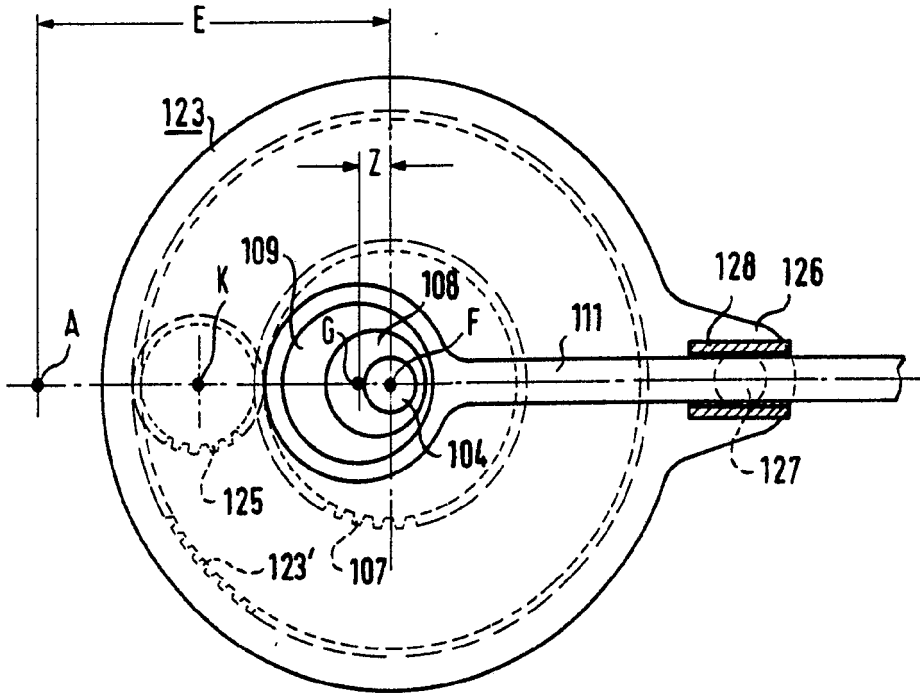
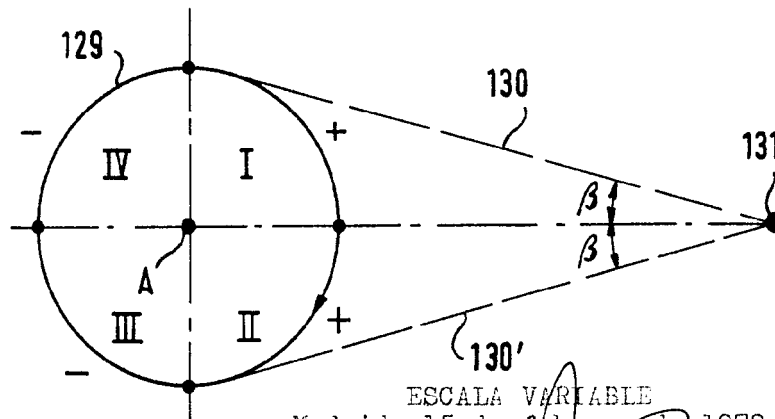


Fig. 18



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de febrero de 1978
BERNARDO UMBRIA
P.P.