

414719

73



F.C. 23-4-75

P.- 54.306

Int. Cl.: B 21D

513/DRC/DB  
22853/72

MEMORIA DESCRIPTIVA para solicitar

PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA

por VEINTE años

A nombre de COVRAD LIMITED

entidad británica

establecida en Sir Henry Parkes Road, Canley, Coventry,  
Warwickshire, Inglaterra.

por: "UNA MAQUINA ONIULADORA"

(Clase Internacional B21d)



414719

Esta invención se refiere a máquinas formadoras de  
ondulaciones del tipo en el que una tira, lámina, alambre o ma-  
terial similar es conformado con ondulaciones al ser hecho pa-  
sar entre dos rodillos de matriz giratorios que tienen dientes  
5 que engranan entre sí, siendo formadas las ondulaciones por las  
puntas de los dientes de un rodillo de matriz que presionan el  
material contra las raíces de los dientes del otro rodillo de  
matriz.

De acuerdo con la invención, una máquina formadora  
10 de ondulaciones incluye dos rodillos de matriz giratorios for-  
mados con dientes que engranan entre sí, entre los cuales es  
hecho pasar el material a ondular, medios de accionamiento pa-  
ra hacer girar dichos rodillos de matriz, y medios de oscila-  
ción dispuestos para hacer que la velocidad angular relativa  
15 de dichos rodillos de matriz cambie durante su rotación de mo-  
do que la velocidad angular de un rodillo de matriz es menor o  
mayor que su velocidad angular media cuando el radio del punto  
de sus dientes instantáneamente en contacto con los dientes del  
otro rodillo es mayor o menor, respectivamente, que el radio del  
20 círculo primitivo de dicho un rodillo de matriz.

Convenientemente, los medios de oscilación están dis-  
puestos para hacer oscilar a ambos rodillos de matriz alrededor  
de sus respectivos ejes de rotación en fase opuesta.

Los medios de oscilación pueden disponerse para au-  
25 mentar la velocidad angular de un rodillo con relación al otro

414719



cuando una raíz de diente de dicho un rodillo está en contacto con una punta de dicho otro rodillo y disminuir la velocidad angular de dicho un rodillo con relación al otro cuando una punta de dicho un rodillo está en contacto con una raíz de dicho otro rodillo.

Los rodillos de matriz pueden estar montados en cojinetes para girar alrededor de ejes fijos de rotación, estando conectados ambos rodillos de matriz a través de medios de árbol a ruedas dentadas de engrane, estando conectado al menos uno de dichos rodillos de matriz a la rueda dentada de engrane correspondiente a través de juntas universales, estando montada una primera de dichas ruedas dentadas de engrane para girar alrededor de un eje fijo, y medios para hacer que la segunda de dichas ruedas dentadas de engrane ruede de una parte a otra alrededor de parte de dicha primera rueda dentada de engrane cuando dichos rodillos de matriz son accionados.

Alternativamente, la máquina puede incluir un par de árboles accionados a velocidad angular constante, estando conectados dichos árboles a los respectivos rodillos de matriz para accionarlos, e incluyendo el accionamiento desde al menos uno de dichos árboles al correspondiente rodillo de matriz un par de juntas de Hooke dispuestas para producir variaciones sinusoidales en la velocidad angular del rodillo de matriz accionado por ellas.

Se describirán realizaciones de la invención,



414719

a título de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos, que son de naturaleza diagramática, y en los que:

La figura 1 es un alzado de extremo de parte de dos rodillos de matriz,

5 La figura 2 es una vista en perspectiva de una realización de la invención,

La figura 3 es un alzado de otra realización de la invención,

10 La figura 4 es una vista, a mayor escala que la figura 1, de parte de un rodillo de matriz, que muestra superficies de corte de celosía,

La figura 5 es una vista por la flecha V de la figura 4,

15 La figura 6 es un alzado lateral de un rodillo de matriz, con una parte agrandada para mostrar las superficies de corte de celosía, y

La figura 7 es una vista de parte de un rodillo de matriz que muestra una forma alternativa de diente.

20 Con referencia a la figura 1 de los dibujos, dos rodillos de matriz idénticos 10, 11 tienen árboles montados en cojinetes (no mostrados) para girar alrededor de sus respectivos ejes 12, 13. Los rodillos de matriz 10, 11 tienen igual número de dientes de engrane mutuo, rectos, idénticos 14 dispuestos paralelos a los ejes de rodillo 12, 13.

25 Los rodillos de matriz 10, 11 se utilizan

414719



para formar ondulaciones en una banda de hoja de aluminio 15 que es alimentada a la distancia de agarre de los rodillos de matriz 10, 11 desde el lado derecho como se muestra en la figura 1 y que sale por el lado izquierdo de la distancia de agarre en forma ondulada, y el problema consiste en formar ondulaciones que tengan esquinas pronunciadas regularmente espaciadas 16A entre puntas 16 y flancos 17.

Las puntas 18 de los dientes 14 pueden estar formadas como arcos de círculos cuyos centros son los respectivos ejes 12, 13. De manera similar, las raíces 19 de los dientes 14 pueden estar formadas como arcos trazados alrededor de los respectivos ejes 12, 13. Los dientes tienen formadas esquinas pronunciadas 18A (es decir, esquinas de radio pequeño con relación a la altura de diente, por ejemplo del orden de cinco centésimas de milímetro de radio) entre las puntas 18 y flancos 20, y también esquinas pronunciadas similares 19A entre las raíces 19 y los flancos 20. Los rodillos 10, 11 pueden estar cargados por muelle uno hacia otro, pero pueden mantenerse con un espaciado predeterminado fijo, de modo que la holgura entre el punto de contacto de una punta 18 y la raíz cooperante 19 sea sustancialmente igual al grosor de la banda 15, dependiendo la disposición adoptada de la rigidez de la banda 15 y de la configuración de los flancos 17 requerida. Los flancos 17 pueden ser formados con celosías de manera conocida, por la provisión de dientes de corte de celosía en los flancos





# 414719

19 de un rodillo de matriz está en engrane con una punta 18 del otro rodillo de matriz, dicho un rodillo gira relativamente más rápido que el otro rodillo de matriz. Las velocidades angulares relativas reales en este instante estarán

5 en la relación del radio de la raíz al radio de la punta de los dientes 14. En la práctica este cambio en la velocidad angular relativa se obtiene imponiendo una oscilación de curva suave sobre la velocidad angular a la que uno o ambos rodillos 10, 11 son accionados. Las velocidades superficiales

10 instantáneas de los puntos de acción recíproca de los dientes 14 serán de este modo sustancialmente idénticas, de modo que no se produce deslizamiento. Idealmente, al producir ondulaciones del tipo mostrado en la figura 1, los rodillos 10, 11 funcionarían a velocidades angulares fijas, pero diferentes,

15 para una distancia circunferencial igual a la anchura de una punta 18, y luego cambiarían en las esquinas de las puntas y a lo largo de los flancos 17 de los dientes a sus otras velocidades angulares fijas apropiadas para la anchura de la siguiente punta de diente. Tales cambios bruscos de velocidad

20 angular no son en general factibles, pero puede obtenerse una mejora considerable sobre el accionamiento de velocidad angular constante comunicando a uno o a ambos de los rodillos de matriz 10, 11 una oscilación sustancialmente sinusoidal de magnitud apropiada alrededor de sus respectivos ejes de rotación

25 de modo que en un momento cualquiera el rodillo o cada rodillo



# 414719

de matriz hecho oscilar gira a una velocidad más rápida, más lenta o igual a la velocidad angular media.

Así, se comprenderá que cuando la punta 18 de un diente de un rodillo está en engrane con la raíz 19 del diente del otro rodillo, entonces  $WR = wr$ , donde :

$W$  = velocidad angular de la punta 18

$R$  = radio de la punta 18

$w$  = velocidad angular de la raíz 19

$r$  = radio de la raíz 19

Con el mecanismo de acuerdo con la invención, hay un punto o línea instantáneo de contacto entre los dientes de los rodillos de matriz y la banda 15 (o, exactamente, dos puntos o líneas espaciadas en el grosor de la banda), y el lugar geométrico de este contacto de punto o línea se mueve continuamente a lo largo de la hoja en la misma dirección.

Así, la velocidad angular relativa entre los rodillos de matriz variará entre cero, cuando el punto instantáneo de contacto esté a la misma distancia radial de los ejes de rotación de ambos rodillos de matriz, es decir, cuando el punto de contacto se encuentra sobre los flancos de los dientes en el radio del círculo primitivo de ambos rodillos; y un máximo, cuando el punto instantáneo de contacto está a una distancia radial máxima de uno de los rodillos y a una distancia radial mínima del otro de los rodillos, es decir, cuando el pun-



# 414719

to de contacto está sobre la punta de diente de un rodillo y la raíz de diente del otro rodillo.

La figura 2 muestra en forma diagramática un mecanismo práctico para accionar los rodillos 10, 11, que genera al propio tiempo una oscilación sustancialmente sinusoidal del rodillo 11 con relación al rodillo 10. Los rodillos 10, 11 están interconectados por ruedas dentadas rectas de igual relación de engrane 21, 22, conectadas a los rodillos 10, 11 por unos árboles 23, 24, 25, 26, 27, 28 y juntas universales 29, 30, 31, 32. Las juntas universales están dispuestas para transmitir velocidad angular constante desde el árbol 28 al árbol 24, y desde el árbol 27 al árbol 23. Los árboles 23, 24 y 28 están montados en cojinetes (no mostrados) en estructura fija. El árbol 27 está soportado en cojinetes en un armazón que incluye placas 33, 34 unidas por una barra 35. Las placas 33, 34 están pivotadas alrededor del eje del árbol 28. Un árbol 36 coaxial con el árbol 28 y montado en cojinetes fijos conecta la rueda dentada 21, a través de ruedas dentadas multiplicadoras 37, 38, 39, 40, con una excéntrica 41. Las ruedas dentadas 38, 39 y 40 están soportadas en árboles giratorios 42, 43 montados en cojinetes fijos. El conjunto es convenientemente accionado por un motor eléctrico conectado a uno de los árboles 24, 36, 42 ó 43.

Al ser hecho girar el rodillo 10, el tren de engranajes hace que gire la excéntrica 41, la cual a su vez



414719

hace que oscile un vástago de conexión 44, en el que está montada la excéntrica 41. El vástago de conexión 44 está también pivotedado a la barra 35 de modo que la rotación de la excéntrica 41 hace bascular a las placas 33, 34 de manera sustancialmente sinusoidal alrededor del eje del árbol 28. Esto a su vez hace que la rueda dentada 22 ruede de una parte a otra alrededor de la rueda dentada 21, de modo que la rueda dentada 22 tiene una oscilación de torsión sustancialmente sinusoidal correspondiente superpuesta sobre su velocidad constante. En virtud de la rigidez de torsión de los árboles 23, 25 y 27 y las juntas universales 29, 31, se transmite al rodillo 11 una pauta de velocidad angular correspondiente.

Quando se utiliza una excéntrica sencilla 41, la relación de multiplicación desde el árbol 36 al árbol 43 tiene que ser igual al número de dientes de cada rodillo 10, 11. Alternativamente, en lugar de la excéntrica 41 podría estar prevista una leva con uno o más lóbulos y dispuesta para, al girar, hacer oscilar las placas 33, 34. Utilizando una leva adecuada, es posible superponer una oscilación de torsión no sinusoidal sobre la velocidad de rotación constante del rodillo 11.

La figura 3 muestra una disposición alternativa respecto de la de la figura 2 en la que los rodillos de matriz 10, 11 son accionados por ruedas dentadas 45, 46 montadas coaxialmente sobre los respectivos árboles de los rodillos



# 414719

de matriz 10, 11. Las ruedas dentadas 45, 46 son accionadas por ruedas dentadas helicoidales respectivas 47, 48 montadas en árboles 49, 50, que giran en cojinetes (no mostrados). Los árboles 49, 50 están conectados a ruedas dentadas iguales 51, 52 por árboles 53, 54, juntas de Hooke 55, 56, 57, 58 y árboles estriados telescópicos intermedios 59, 60. Los árboles 53, 54 están también soportados en cojinetes (no mostrados). Las ruedas dentadas 51, 52 están engranadas con una rueda dentada adicional 61 conectada para ser accionada por un motor eléctrico 62 y son accionadas por la misma.

Las juntas de Hooke están dispuestas de manera conocida de modo que sean aditivas las variaciones sustancialmente sinusoidales de segundo orden de la velocidad angular producidas por ellas. De este modo, cuando los árboles 53 y 54 son accionados a velocidad angular constante, los árboles 49, 50 serán accionados a la misma velocidad, pero con una oscilación de torsión sustancialmente sinusoidal de dos veces por revolución superpuesta sobre ellos. La relación de accionamiento entre las ruedas dentadas helicoidales 47, 48 y sus respectivas ruedas dentadas 45, 46 es igual a la mitad del número de dientes de los rodillos de matriz 10, 11. La magnitud de la variación sinusoidal en velocidad se ajusta moviendo el conjunto que comprende el motor eléctrico 62 y el grupo de ruedas dentadas 51, 52, 61 en el sentido de acercarlos o alejarlos de los rodillos 10, 11, según venga dispuesto por



414719

5 las estrías de los árboles 59, 60. Cuando las ruedas dentadas 51, 52 giran en la misma dirección, es necesario que las ruedas dentadas helicoidales 47, 48 sean de mano opuesta. Las juntas de Hooke están dispuestas angularmente sobre sus árboles, de modo que cuando un rodillo de matriz 10 es acelerado, el otro 11 es retardado. Evidentemente los ejes 12, 13 pueden ser paralelos a los árboles 49, 50, en cuyo caso las ruedas dentadas 47, 48 son convenientemente ruedas dentadas rectas.

10 Haciendo ahora referencia a las figuras 4 a 6, las figuras 4 y 5 muestran dientes que tienen la misma forma general que la de los dientes de la figura 1, pero en este caso los dientes tienen medios de corte de celosía 65 formados sobre los flancos 20 de los dientes 14. Los medios de corte de celosía 65 están formados cada uno como piezas insertas  
15 en los dientes y comprenden salientes 66 que se extienden hacia fuera de las superficies del flanco y oblicuamente para formar hendiduras y depresiones correspondientes (celosías) en la banda de hoja, de manera conocida.

20 Los rodillos de matriz 10, 11 están constituidos por discos relativamente delgados, como se indica en la figura 5, que se montan para formar un rodillo estratificado 67, figura 6, manteniéndose unidas las láminas individuales entre placas extremas 68 por pernos 69 que se extienden a su través.  
25 Tal rodillo montado, como se muestra en la figura 6, está dis-



414719



larmente adecuada para producir ondulaciones que tengan cambios bruscos de dirección, con regímenes altos. Se considera que los rodillos de matriz de la invención pueden funcionar satisfactoriamente produciendo tal banda de hoja ondulada al régimen de al menos 1,37 metros por segundo.

Evidentemente no es esencial que los rodillos de matriz tengan igual número de dientes, siempre que se haga el ajuste apropiado a la relación de las ruedas dentadas de accionamiento. De manera similar, los dientes pueden tener puntas 18 o raíces 19 planas, o flancos curvados 20. En la figura 2, las placas 33, 34 no necesitan ser hechas oscilar alrededor del eje del árbol 28, sino que podrían hacerse oscilar alrededor de otro eje paralelo al mismo, aunque en general esto será menos conveniente.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 16 de Mayo de 1.972, bajo el número 22.853/72, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



414719

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1.<sup>o</sup>.- Una máquina ondulatora que incluye dos rodillos de matriz giratorios formados con dientes que engranan mutuamente entre los cuales es hecho pasar el material a ondular, medios de accionamiento para hacer girar dichos rodillos de matriz, y medios de oscilación dispuestos para hacer que la velocidad angular relativa de dichos rodillos de matriz cambie durante su rotación de modo que la velocidad angular de un rodillo de matriz sea menor o mayor que su velocidad angular media cuando el radio del punto de sus dientes instantáneamente en contacto con los dientes del otro ro-

15  
ME  
2.7.73  
FC



414719

dillo sea mayor o menor, respectivamente, que el radio del círculo primitivo de dicho un rodillo de matriz.

2ª.- Una máquina según la reivindicación 1ª, en la que los medios de oscilación están dispuestos para hacer oscilar ambos rodillos de matriz alrededor de sus respectivos ejes de rotación en fase opuesta.

3ª.- Una máquina según la reivindicación 1ª o 2ª, en la que los medios de oscilación están dispuestos para aumentar la velocidad angular de un rodillo con relación al otro cuando una raíz de diente de dicho un rodillo está en contacto con una punta de dicho otro rodillo y para disminuir la velocidad angular de dicho un rodillo con relación al otro cuando una punta de dicho un rodillo está en contacto con una raíz de dicho otro rodillo.

4ª.- Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los dientes de dichos rodillos de matriz están truncados, teniendo puntas planas o ligeramente convexas, y teniendo esquinas pronunciadas entre los flancos de los dientes y las puntas.

5ª.- Una máquina según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los dientes tienen partes de raíz planas o ligeramente convexas, y esquinas pronunciadas entre los flancos de los dientes y las partes de raíz.

6ª.- Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los flancos de los

*mE*



414719

dientes están provistos de superficies formadoras de celosías.

5 7ª.- Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que los flancos de los dientes están formados como arcos de círculos.

10 8ª.- Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que las puntas y/o las raíces de los dientes están formadas como arcos de círculos, cuyo centro es el eje de rotación del correspondiente rodillo de matriz.

15 9ª.- Una máquina según cualquier reivindicación precedente, en la que los rodillos de matriz están montados en cojinetes para girar alrededor de ejes fijos de rotación, estando conectados ambos rodillos de matriz a través de medios de árbol con ruedas dentadas de engrane, estando conectado al menos uno de dichos rodillos de matriz con la correspondiente rueda dentada de engrane a través de juntas universales, estando montada una primera de dichas ruedas dentadas de engrane para girar alrededor de un eje fijo, y medios para hacer que la segunda de dichas ruedas dentadas de engrane ruede de una parte a otra alrededor de parte de dicha primera rueda dentada de engrane cuando dichos rodillos de matriz son accionados.

*ME*

25 10ª.- Una máquina según la reivindicación 9ª, en la que dicha segunda rueda dentada de engrane está



414719

montada sobre un árbol soportado en un armazón que está des-  
tinado a pivotar alrededor del eje de rotación de dicha pri-  
mera rueda dentada de engrane, y está prevista una excéntri-  
ca accionada a una velocidad igual al producto de la veloci-  
5 dad de rotación de la primera rueda dentada de engrane y el  
número de dientes de uno de los rodillos de matriz, y un vás-  
tago de conexión en el que está montada la excéntrica y que es-  
tá conectado a dicho armazón para hacerlo oscilar cuando la  
excéntrica gire.

10 11ª.- Una máquina según la reivindicación  
9ª, que incluye una leva que tiene uno o más lóbulos y que  
es accionada a través de un engranaje a una velocidad en re-  
lación fija con la de la primera rueda dentada de engrane,  
estando conectada dicha leva a dicho armazón para hacerlo os-  
15 cilar a una frecuencia igual al número de dientes del rodillo  
de matriz conectado a la segunda rueda dentada de engrane.

20 12ª.- Una máquina según cualquiera de las  
reivindicaciones 1ª a 8ª, que incluye un par de árboles accio-  
nados a velocidad angular constante, estando conectados dichos  
árboles a los respectivos rodillos de matriz para accionarlos,  
e incluyendo el accionamiento desde al menos uno de dichos  
árboles al correspondiente rodillo de matriz un par de juntas  
de Hooke dispuestas para producir variaciones sinusoidales en  
la velocidad angular del rodillo de matriz accionado por ellas.

25 13ª.- Una máquina según la reivindicación

ME



414719

12ª, en la que cada uno de dichos rodillos de matriz es accionado desde un árbol de velocidad angular constante a través de un par de juntas de Hooke, con lo cual la velocidad angular de ambos rodillos de matriz es hecha oscilar.

5 14ª.- Una máquina según la reivindicación 13ª, en la que cada rodillo de matriz es accionado a través de un husillo y rueda dentada helicoidal, cuya relación de engrane es igual a la mitad del número de dientes del respectivo rodillo de matriz.

10 15ª.- Una máquina según cualquiera de las reivindicaciones 12ª a 14ª, en la que las juntas de Hooke están interconectadas por un árbol de transmisión extensible, con lo cual puede ajustarse la amplitud de la variación en velocidad angular del rodillo de matriz accionado por ellas.

15 16ª.- UNA MAQUINA ONDULADORA.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

13 JUL 1973

Madrid,

P.A.

Alberto de Echeburu  
Ferreira

*me*

2.7.73  
FC

414719 13

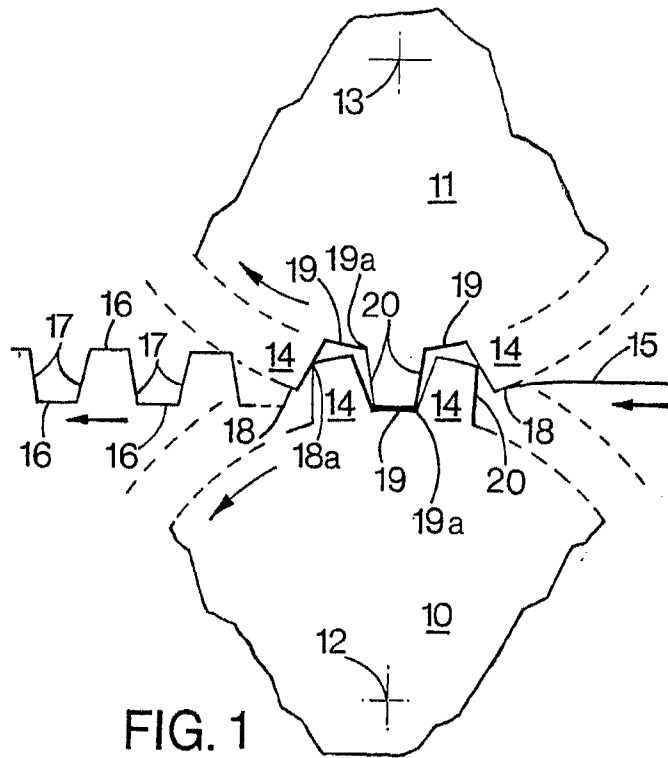


FIG. 1

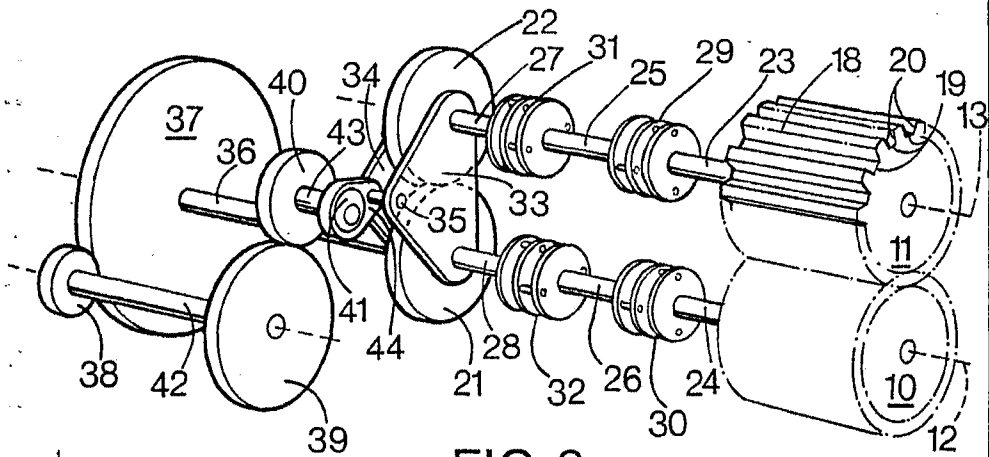


FIG. 2

Alberto de Lizaburu  
Per Fofat

73



414719

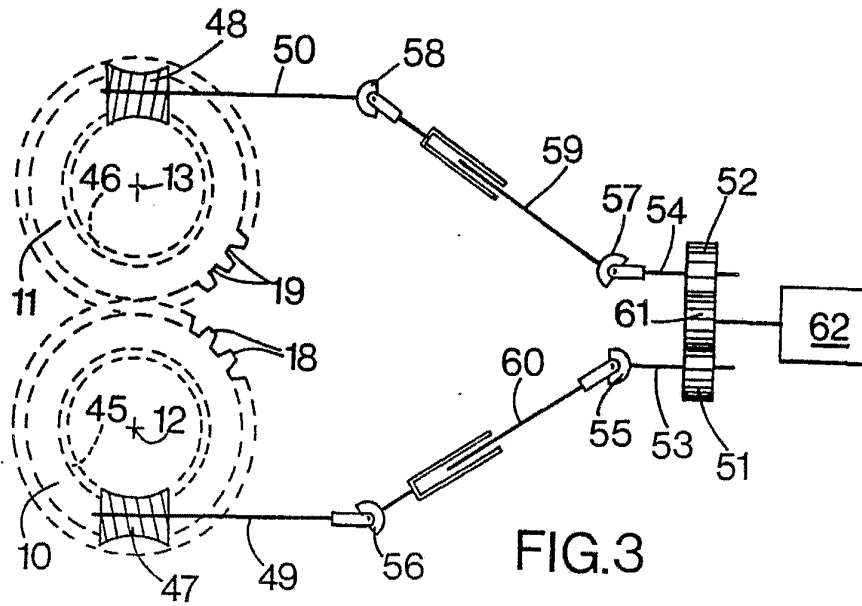


FIG. 3

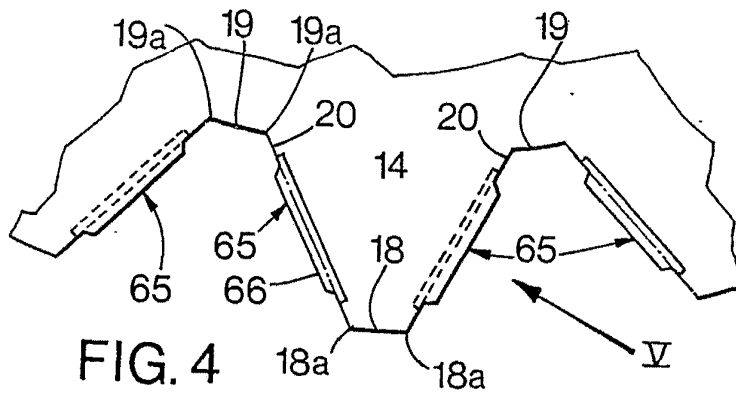


FIG. 4

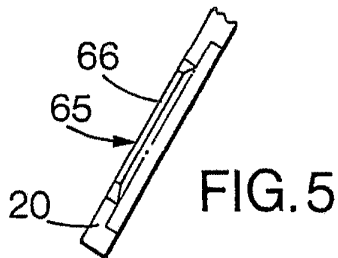


FIG. 5

Patent Agents

414719<sup>13</sup> JUL

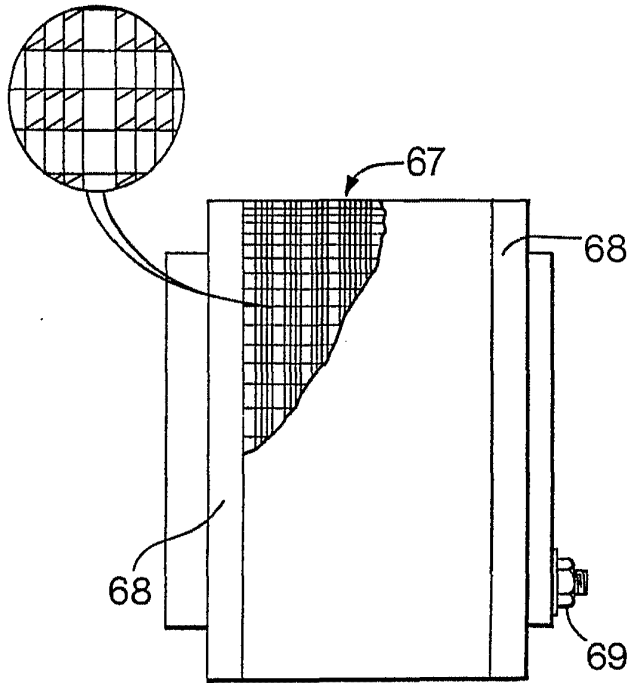


FIG. 6

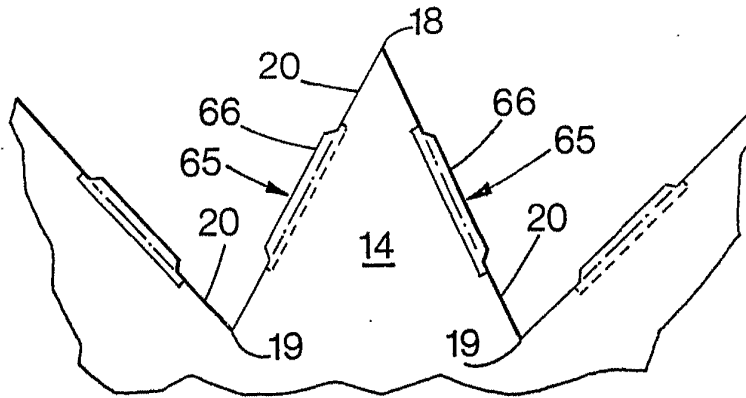


FIG. 7

*Amu*