

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES 21 22	11 NUMERO 456.904	10 A1
	FECHA DE PRESENTACION 16 de Marzo de 1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO P 26 11 325.7	32 FECHA 17-3-1976	33 PAIS ALEMANIA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B31F	62 PATENTE DE SUJETO DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION "MAQUINA PRODUCTORA DE CARTON UNILATERALMENTE ONDULADO"		30 NOV. 1977
71 SOLICITANTE (ES) BHS, Bayerische Berg, Hütten und Salzwerke, AG.		30 NOV. 1977
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Nymphenburger Strasse 120 -8000MÜNCHEN 19 (Alemania)		30 NOV. 1977
72 INVENTOR (ES) JOHANN MATER, que ha cedido sus derechos a la firma solicitante.		30 NOV. 1977
73 TITULAR (ES) BHS-Bayerische Berg, Hütten und Salzwerke, AG.		30 NOV. 1977
74 REPRESENTANTE D. JAIME ISERN CUYÁS; Abogado - Agente Oficial de la Propiedad Industrial.		

MEMORIA DESCRIPTIVA

- La presente invención se refiere a una máquina para la producción de cartón unilateralmente ondulado, con dos rodillos estriados que actúan - juntos, y un rodillo de apriete que a su vez actúa junto con uno de dichos
5. rodillos estriados, teniendo cada uno de los rodillos estriados unos dientes estraidos con cabeza y talón de diente y pasando entre los rodillos - estriados, en forma prensada, una vía de papel a ondular y pudiéndose alimentar una vía de papel recubridor entre uno de los rodillos estriados y el rodillo de apriete de la vía de papel ondulado.
10. En el caso de la máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, se lleva a cabo el ondulado entre dos rodillos estriados que rotan en sentido opuesto, están calentados y ajustados a presión uno contra otro - en la línea de contorno. Dichos rodillos estriados son rodillos cilindricos con estrias paralelas al eje elaboradas en el contorno del rodillo y
15. correspondientes a la forma deseada de ondulación del papel a ondular, teniendo dichas estrias la misma profundidad en ambos rodillos. Las cabezas de las estrias, es decir las cabezas de diente de cada rodillo, empujan - el papel contra las partes inferiores de las estrias, es decir los talones de diente del correspondiente contrarrodillo, deformándolo de este modo en forma permanente. La forma perfilada de los rodillos estriados, se-
20. gún su misión, es tal que la dentadura de los rodillos estriados es esencialmente distinta de aquella de las ruedas dentadas. En el caso de éstas ruedas dentadas, que tienen por objeto transferir o transformar el número de revoluciones y el momento de giro, esta transmisión se lleva a cabo en principio mediante rodadura en los flancos de diente que están en contac-
25. to. Entre la cabeza y el talón del diente, y con objeto de evitar fenómenos de corrosión, se prevé en principio una considerable holgura. Se transfieren las fuerzas periféricas mediante unión positiva entre los flancos de los dientes vecinos.
30. En cambio en caso de una dentadura estriada que tiene por objeto on-

dular una vía de papel o de otro material que pasa entre ella, debe evitarse todo contacto entre flanco-vía de papel-flanco. Para estos efectos, y para asegurar una ondulación permanente del papel, se apretan los dientes de las estrías a elevadas presiones lineales por mediación del papel intercalado contra los talones de los dientes, empleándose además una -
5. considerable temperatura. Uno de los rodillos estriados que no tiene ningún accionamiento desde el exterior, es arrastrado, es decir puesto en rotación por el rodillo estriado equipado con un accionamiento. Esto se hace esencialmente mediante cierre por contacto a través del papel su-
10. jeto entre la cabeza y el talón del diente. Una transmisión esencial del momento de giro no podría hacerse por medio de una dentadura estriada ni tampoco se exige porque como contramomento sólo se ajusta al momento procedente de la fricción del alojamiento del rodillo estriado.

Una comparación con las ruedas dentadas muestra que no se pueden a-
15. plicar a las dentaduras estriadas las leyes de dentadura desarrolladas - para las ruedas dentadas. Hasta la fecha los dientes estriados están compuestos de arcos circulares y rectas de acuerdo con la forma deseada de las ondulaciones de papel. También se admiten las modificaciones perió-
20. dicas de las distancias entre los ejes entre los dos centros de los rodillos estriados, modificaciones que se producen al compás de la colje frecuencia de dientes y porque no se lleva a cabo ninguna rodadura impeca-
25. ble, siendo estas modificaciones del orden de magnitud de algunas céntesimas de milímetro. El rodillo estriado alojado en palancas y apretado - por medio de cilindros hidráulicos, cede por dicha cantidad, disminuyén-
dose o aumentándose periódicamente su flexión.

Idéntica y tal vez incluso más desfavorable es la situación existente en la zona de encolado entre uno de los rodillos estriados y el rodillo de apriete. Como quiera que este último tiene una forma circular, todo diente estriado al pasar ejercerá un impulso en forma de golpe a tra-
30. vés de las dos vías de papel intercaladas en dicha zona contra el rodi-

llo de apriete, haciendo que éste, al compás de la simple frecuencia de diente, modifique su distancia del centro del rodillo estriado vecino. La magnitud de la modificación de la distancia del eje corresponde a la altura de arco entre la cuerda alojada encima de dos dientes vecinos, y

5. el diámetro exterior del rodillo estriado. Es más o menos el doble de grande que entre ambos rodillos estriados arriba mencionados, pudiéndose aproximar en caso de ondulaciones toscas hasta casi una décima de milímetro.

10. Aunque fuese pequeña la cantidad de modificación de distancia entre el rodillo de apriete y el rodillo estriado, así como entre dos rodillos estriados, son muy considerables las fuerzas dinámicas que se producen como consecuencia de la elevada frecuencia que puede acercarse hasta el orden de magnitud de hasta 800 ciclos y como consecuencia también de las grandes masas de los rodillos (aproximadamente 1000 Kgs. por rodillo).
15. Unicamente por esta razón hay que aplicar elevadas presiones de apriete para mantener un contacto permanente al papel que pasa desde ambos lados, y asegurar un estampado y encolado limpios. Si las presiones de apriete ya no pueden contrarrestar suficientemente las fuerzas dinámicas de golpe que incrementan en gran extensión a velocidades más elevadas de la máquina, se produce una elevación temporal de los rodillos, malos estampados y encolados, así como los temidos fenómenos "altibajos" debido a los cuales esté bien formado y correctamente encolado tan sólo unas ondulaciones alternas en la vía de papel. Además las modificaciones periódicas de las distancias entre ejes con la causa principal del fuerte ruido causado
20. por las máquinas productoras de cartón unilateralmente ondulado.
- 25.

La presente invención tiene por objeto evitar las modificaciones periódicas de las distancias entre ejes, sin que se perjudique en forma alguna el proceso de estampado o encolado. En este caso no debe haber ningún contacto entre los flancos de los dientes estriados, sino

30. mantenerse la holgura de flancos necesaria y suficiente. Además no deben

modificarse, o tan solo muy poco, las dimensiones geométricas de la vía de papel ondulado y del cartón unilateralmente ondulado formado de aquella y de la vía recubridora lisa.

5. Dicho objeto se soluciona conforme a la presente invención, con formando los contornos de los talones de dientes de por lo menos un rodillo estriado como curva cóncava, que se produce rodando la cabeza de diente del contrarrodillo imaginariamente aumentada por el espesor de la vía de papel, si ambos rodillos estriados rotan en sentido opuesto y con constante distancia entre ejes, y teniendo además el rodillo de apriete unas ranuras longitudinales paralelas al eje y cuyos contornos son curvas de rodadura de la cabeza de diente aumentada por la suma del espesor de la vía de papel ondulado y de la vía cubridora a pegar, del segundo rodillo estriado que actúa conjuntamente con el rodillo de apriete. De este modo se obtienen las siguientes ventajas:

15. a) Estampado limpio y uniforme sin fenómenos "altibajos"
b) Perfecto encolado de la vía recubridora sobre ondulación
c) Velocidad de producción más elevada de la máquina productora de cartón ondulado;
d) Presiones reducidas de estampado o de apriete y por consiguiente dimensiones de rodillos más favorables;
20. e) Duración más larga de los rodillos estriados y del rodillo de apriete;
f) Considerable disminución del ruido de servicio.

25. Según otra característica de la presente invención, el círculo graduado de uno de los rodillos estriados puede pasar por la zona de sus cabezas de diente, y el círculo graduado del otro rodillo estriado en la de sus talones de dientes. De este modo se producen ventajosamente unas curvas de rodadura prácticamente útiles en ambos rodillos estriados.

30. Según otra característica de la presente invención los contornos del talón de diente de uno de los rodillos estriados son equidistantes

a una epicycloide prolongada, y los contornos del talón de diente del otro rodillo estriado equidistantes a una epicycloide disminuida. Por consiguiente, se obtiene la ventaja de que las cabezas circulares se ruedan con la vía de ondulación del papel limpiamente en las partes -
5. inferiores de las estrías conformadas como curvas de rodadura en caso de suficiente recubrimiento y sin que se sujete el papel entre los flancos de diente.

Según otra característica de la presente invención, se pueden -
desplazar de la zona de rodadura los círculos graduados del rodillo
10. de apriete y del rodillo estriado que actúa junto con aquel.

En otra conformación de la presente invención se han desplazado los círculos graduados en dirección hacia el eje giratorio del cilindro estriado. De esta forma se obtiene convenientemente una velocidad periférica más reducida de la periferia del rodillo de apriete,
15. frente a la velocidad periférica del diámetro exterior del rodillo estriado que actúa junto con aquel.

Como otra conformación de la presente invención también es posible por ejemplo desplazar los círculos graduados en dirección hacia el eje giratorio del cilindro de apriete. En este caso se obtiene una mayor velocidad periférica de la periferia del rodillo de apriete en relación a la velocidad periférica del diámetro exterior del rodillo estriado que actúa junto con aquel.
20.

Según otra característica de la presente invención, los contornos de las ranuras en el rodillo de apriete, pueden ser equidistantes a una epicycloide más larga o más corta, con una cabeza de diente circular del rodillo estriado que trabaja conjuntamente con el rodillo de apriete.
25.

Como otra conformación también es posible que toda cabeza de diente del rodillo estriado, en lugar de unos contornos en forma de arco circular (curva convexa con constante radio de curvatura) esté
30.

conformado según una curva convexa con radio de curvatura que se cambia continuamente desde la línea vertical hacia la izquierda y hacia la derecha, encontrándose el radio de curvatura por encima de un valor mínimo dado por la resistencia de la vía de papel a ondular, y resultando de la forma convexa de cabeza, en caso de graduación y altura de perfil previamente dadas, ángulos de flanco de entre aproximadamente 20 y 40 grados para la vía de papel ondulado. Gracias a esta posibilidad se obtiene una forma de ejecución práctica de la presente invención.

Según otra característica de la presente invención, se pueden escoger ambos círculos graduados en los que se ruedan teóricamente los rodillos estriados, uno encima de otro, con respecto al diámetro exterior estriado de los rodillos de tal forma que resulten superposiciones de engrane en la correspondiente zona de cabeza de diente -talón de diente, cuya suma es por lo menos igual a una graduación entera de diente, pudiéndose transmitir simultáneamente las fuerzas de estampado o de apriete respectivamente de la cabeza de diente estriado por la vía de papel a la curva de rodadura del contrarrodillo.

Como otra conformación de la presente invención es posible escoger los círculos graduados en los que se ruedan teóricamente el rodillo estriado y el rodillo de apriete, el uno sobre el otro, con respecto al diámetro exterior de ambos rodillos de tal forma que en la zona de las ranuras de los rodillos de apriete se produzca una superposición de engrane por una graduación entera de diente como mínimo.

La presente invención se describirá a continuación más detalladamente, con arreglo a un ejemplo de ejecución representado en el dibujo, en el que se aprecian:

- en la Fig. 1 una vista lateral esquemática de una máquina productora de cartón unilateralmente ondulado,
- en la Fig. 2 una sección de una vía de papel ondulado,
- en la Fig. 3 la cabeza y talón de diente de un rodillo estriado,

- en la Fig. 4 las relaciones geométricas entre la cabeza del diente y el talón del diente de dos rodillos estriados que trabajan conjuntamente, con vía de papel ondulado intercalada,
5. en la Fig. 5 la conformación según la presente invención de las cabezas y talones de diente de dos rodillos estriados, con vía de papel intercalada,
- en la Fig. 6 la conformación según la presente invención del rodillo estriado y del rodillo de apriete con vía de papel ondulado intercalada y vía recubridora.
- 10.

En la Fig. 1 se ha reproducido esquemáticamente una máquina productora de cartón unilateralmente ondulado. En este caso el ondulado de una vía de papel 1 se lleva a cabo entre dos rodillos estriados 4 y 5, que giran en sentido opuesto, están calentados y ajustados a presión a la línea de contorno. Antes de entrar en la máquina productora de cartón ondulado, por

15. regla general se hace flexible la vía 1 a ondular calentándola previamente y rociándola con vapor de baja presión para los efectos del estampado, mientras que se calienta la vía de papel liso 2 a pegar al pasar por unos cilindros precalentadores.

20. De acuerdo con la forma de ondulación deseada del papel 1 a ondular, los rodillos estriados 4 y 5 tienen estrías 6 y 7 paralelas al eje. En las ranuras anulares 8' del primer rodillo estriado 4 entran los salientes 10 de unas chapas guía 9 estacionarias en forma de hoz, las que circundan en forma semicircular el segundo rodillo estriado 5 que no lleva ranuras anulares en el lado de la salida del papel de la zona de estampado en una
25. extensión aproximada de 180 grados y a un intervalo algo mayor que el espesor del papel. Los salientes de las chapas guía sacan el papel ondulado 1 después del estampado de las estrías del primer rodillo estriado 4, sujetándose en las estrías del rodillo 5 por medio de los contornos interiores
30. dirigidos hacia el segundo rodillo estriado 5, de las chapas guía.

Aproximadamente 90° detrás de la zona de estampado, es decir la zona de actuación conjunta de los rodillos 4 y 5, se aplicará cola sobre las puntas de ondulación del papel 1 ondulado y sujeto en las estrías del segundo rodillo estriado 5 mediante las chapas guía, utilizándose para la aplicación de la cola un rodillo giratorio 11. Dicho rodillo 11 lleva en los lugares en los que se encuentran las chapas guía, unas ranuras anulares concéntricas 12, por medio de las que se puede acercar su camisa de rodillo con sus secciones que se encuentran entre las chapas guía y llevan la película de cola, al segundo rodillo estriado 5 de tal modo que se transfiera la cola a las puntas exteriores de ondulado del papel ondulado 1. La velocidad periférica del rodillo aplicador de cola 11 es aproximadamente igual a la velocidad periférica del segundo rodillo estriado 5 sincronizada. La película de cola en el rodillo aplicador de cola se mantiene en un espesor constante, eliminándose mediante estrangulación el exceso de cola obtenido de una cubeta 13 en un intersticio regulable 14 y llevándolo a un rodillo estrangulador 15 que trabaja conjuntamente con el rodillo aplicador de cola, o a un rasador cuyos detalles no se han representado.

Aproximadamente 180° detrás de la zona de estampado, o sea frente al primer rodillo estriado 4, se aprieta la vía de papel liso 2 por medio de un rodillo de apriete 8, con superficie lisa, contra las puntas encoladas de las ondulaciones de la vía ondulada que se encuentra en las estrías del segundo rodillo estriado 5, encolándose de esta forma con dicha vía.

En la zona de encolado se fija por consiguiente la graduación T del cartón unilateralmente ondulado 3. Corresponde a la graduación del estriado 7 del segundo rodillo estriado 5, medido en su diámetro exterior.

Como ya se ha dicho, el rodillo estriado 4 está dotado con un gran número de ranuras anulares 8' concéntricas, distribuidas a igual distancia entre sí y repartidas por toda la longitud del rodillo. Dichas ranuras anulares trabajan conjuntamente con las chapas guía 9 estacionarias, sacando por consiguiente el papel ondulado tras el estampado de las estrías del pri

mer rodillo estriado 4.

5. El segundo rodillo estriado 7 trabaja conjuntamente con un rodillo de apriete 8. Dicho rodillo de apriete 8, que tiene aproximadamente el mismo diámetro que los dos rodillos estriados 4 y 5, está calentado, al igual - que éstos, normalmente por vapor. Dicho vapor se lleva a través de unas - guías giratorias, sin representar detalladamente, a las cavidades de los - rodillos huecos 4, 5 y 8. El condensado se vuelve a hacer salir de los rodi- llos por medio de tubos sifónicos y pasos giratorios.

10. Por lo menos uno de los tres rodillos, o sea el rodillo estriado 4 - equipado con ranuras anulares 8', pero en la mayoría de los casos también el rodillo de apriete 8, lleva una superficie de camisa bombeada en forma convexa y cóncava respectivamente, la que conforme a las presiones aplicadas de estampado o de apriete, se ha calculado de tal modo que se aseguran pre- siones lineales constantes por toda la anchura de la vía de papel.

15. Los ejes de los dos rodillos estriados 4 y 5 y del rodillo de apriete 8 se disponen preferentemente en un plano con una inclinación aproximada de 45 grados. El mecanismo aplicador de cola se encuentra en forma inclinada - debajo del segundo rodillo estriado 5 que lleva la denominación de rodillo estriado inferior.

20. El primer rodillo estriado 4 se denomina rodillo estriado superior. El rodillo estriado 5, que trabaja conjuntamente con el rodillo de apriete 8, y éste son impulsados con un número de revoluciones correspondiente a la velocidad deseada de producción, teniendo el rodillo de apriete 8 en rela- ción al rodillo estriado 5 una velocidad periférica algo inferior, (retardo), para que esté siempre bien tensa la vía de papel 2.

25. El rodillo estriado superior, el rodillo estriado 4, no tiene impulsión sino que es arrastrado durante el proceso de estampado al engranar con el ro- dillo estriado 5. El ajuste a presión de los rodillos en la dirección de la flecha 16 ó 17 respectivamente (Fig.) se lleva a cabo normalmente por medio de cilindros hidráulicos que atacan en ambos lados en palancas de soporte en

30.

los que se encuentra el alojamiento de dichos rodillos y que a su vez están alojadas en forma giratoria en los bastidores estacionarios de máquina. También los rodillos aplicadores de cola 11 y el rodillo estrangulador 15 son rodillos impulsados.

5. Según la Fig. 2 la graduación T del estriado 7 del rodillo estriado inferior 5, medida en su diámetro exterior, corresponde a la graduación de la vía ondulada y por consiguiente después de la fijación en la zona de encolado mediante pegado con la vía lisa 2 en la graduación del cartón 3 unilateralmente ondulado. De los contornos de vía ondulada representados en la Fig. 2 se desprende que con la graduación dada T y la altura de perfil h los flancos 20 llegan a ser tanto más empinados, y los ángulos de flanco α tanto más pequeños cuanto más anchas se escoja las secciones curvadas 18 y 19 de los ondulados. En la practica se determinan los límites para α por la necesidad de crear una "estructura" con una estabilidad tan buena como sea posible y una longitud estirada de papel tan pequeño como sea posible.

10. Se ha comprobado que se pueden obtener cartones ondulados buenos y estables con un consumo de papel simultáneamente favorable y un ángulo de flanco α entre 20 y 40°.

15. El perfil estriado de los rodillos estriados convencionales está compuesto según la Fig. 3, que permite ver una sección muy ampliada a través de un diente estriado del rodillo estriado inferior 5, por arcos circulares y líneas rectas. Las cabezas estriadas 21 se ejecutan con un radio R_1 que es un poco inferior al radio del punto inferior R_2 de los talones de diente 22. Los flancos de diente 23 conectan rectilínea y tangencialmente con el radio de cabeza y de pie.

20. El estriado 6 del rodillo estriado superior 4, en su forma convencional de ejecución es idéntico al estriado 7 del rodillo estriado inferior 5 en lo que se refiere a las dimensiones de perfil, llevándose a cabo normalmente la producción con la misma herramienta. Las dimensiones de perfil se ejecutan iguales también en los casos en los que lo que puede ocurrir-

los rodillos no tengan las mismas dimensiones. Conforme a su diámetro se ejecutarán en estos casos con distinto número de estrías. Sin embargo en la mayoría de los casos se escogen los mismos diámetros y número de estrías para ambos rodillos aunque sólo fuese para evitar, que en caso de un daño causado a un diente por un cuerpo ajeno no se deterioren ambos rodillos totalmente.

5. Sin al estampar el papel según la Fig. 4 un diente estriado 24 de uno de los rodillos estriados empuja con su cabeza 21' de la vía de papel 1 en el hueco entre dos dientes estriados vecinos 25 y 26 contra el pie 22 del otro rodillo estriado, o con la cabeza 21 del otro rodillo estriado contra el pie 22' del primer rodillo estriado, se prensa el papel únicamente entre la cabeza de estriado 21, 21' de uno de los rodillos, y la parte inferior del estriado 22, 22' del contrarrodillo.

10. Entre los flancos, y como consecuencia de la diferencia entre el radio de pie R2 y el radio de cabeza R1 (Fig. 3) no se produce ningún prensado, existiendo cierta holgura de flanco. Dicha holgura es necesaria para ondular una vía de papel en lamáquina productora de cartón unilateralmente ondulado. Una estrangulación de los flancos causaría lógicamente fenómenos de destrucción en los flancos de papel. No sería posible alcanzar suficientes velocidades de producción, y el cartón ondulado producido no tendría ninguna resistencia al aplastamiento. En caso de un desgaste natural de los rodillos estriados que se produce esencialmente tan sólo en las partes superior e inferior sujetas a prensado, desaparece gradualmente la holgura de flancos, con la consecuencia que hay que substituir el juego de rodillos.

15. Según las figura 5 y 6, y conforme a la presente invención, se asegura ahora una rodadura perfecta en la zona limitada entre las cabezas y partes inferiores del estriado de ambos rodillos estriados 4 y 5, o entre las cabezas estriadas del rodillo estriado inferior 5 y del rodillo de apriete 8, teniendo en cuenta las vías de papel intercaladas, efectuándo-

30.

se la rodadura de tal forma que no perjudique en forma alguna al proceso de estampado o encolado respectivamente.

Entre los flancos de los dientes estriados no se admite ningún contacto ni rodadura, conservándose la suficiente holgura de flancos necesaria allí. Además no se modifican las dimensiones geométricas, o tan sólo en una forma muy poco importante, de la vía de papel ondulado según la Fig. 2 y del cartón 3 unilateralmente ondulado de aquella y de la vía recubridora lisa 2.

Por ejemplo, se puede modificar la forma de la cabeza de diente 21 y/o 21' de tal modo que en lugar de un radio R1 se escoja otra curva convexa con un radio de curvatura que se modifica continuamente en pequeñas cantidades desde el vértice hacia la izquierda y hacia la derecha, no quedándose dicho radio de curvatura en ningún lugar por debajo de un valor mínimo dado por la resistencia del papel.

En todos los casos, y para solucionar la misión según la presente invención, se reemplaza el radio R2 de la parte inferior en por lo menos uno de los rodillos estriados 4 ó 5 respectivamente por una curva cóncava que se produce como curva de rodadura de la cabeza de diente del contrarrodillo imaginariamente aumentada por el espesor del cartón ondulado, si se hacen girar en sentido opuesto ambos rodillos a una distancia constante entre los ejes. En el caso del rodillo de apriete 8, se asegura la constancia de la distancia entre ejes por rodadura abriendo unas ranuras longitudinales, planas y paralelas al eje en su superficie circular, resultando los contornos de dichas ranuras a su vez como curva de rodadura de la cabeza de diente imaginariamente aumentada por la suma del espesor del papel ondulado y del papel recubridor a pegar, del segundo rodillo estriado 5 que trabaja conjuntamente con el rodillo de apriete.

Con objeto de obtener unas curvas de rodadura prácticamente útiles tanto en los rodillos estriados 4 y 5 como en el caso del rodillo de apriete 8, se escogen correspondientemente los círculos graduados en los

que se ruedan los rodillos teóricamente uno encima de otro, y con ellos también sus diámetros exteriores y velocidades periféricas correspondientemente.

5. A continuación explicaremos dentro de que límites se pueden modificar los contornos de las cabezas estriadas y desde que puntos de vista se pueden considerar como prácticamente útiles las correspondientes curvas de rodadura.

10. Como ya se ha mencionado, se obtienen cartones ondualdos, buenos y estables, y al mismo tiempo con un consumo favorable de papel, según la Fig. 2 con ángulos de flanco entre aproximadamente 20 y 40°. Con esto se han establecido los límites para las formas de cabeza elegibles. Además el radio de curvatura de la curva de cabeza R_1 no debe ser en ningún lugar inferior a un radio mínimo determinado por la resistencia de las vías onduladas. Al establecer la forma de la cabeza estriada que por lo demás se puede elegir libremente, dentro de los límites indicados, hay que tener en cuenta también otros puntos de vista tales como por ejemplo la posibilidad de fabricación.

15. Las curvas de las puntas inferiores en los rodillos estriados 4 y 5 que se producen como curvas de rodadura de las cabezas estriadas escogidas, deberán cumplir las siguientes condiciones para que puedan ser consideradas como prácticamente útiles:

20. Debe ser posible transmitir la fuerza de estampado o de apriete en cada fase de ángulo de giro desde la cabeza de diente estriado a través del papel, en caso de un ángulo favorable de transmisión, a la curva de rodadura del contrarrodillo.

25. Como ángulo de transmisión β o β' se define el ángulo entre la recta de unión entre el correspondiente centro de rodillo al punto de contacto momentáneo y la normal, en este punto de contacto (ver Figuras 5 y 6). El ángulo de transmisión β es cero cuando una cabeza de diente señala exactamente en la dirección al centro del contrarrodillo.

30.

En este caso el punto de contacto momentáneo se encuentra en la línea de unión de los dos centros de rodillo. Esta posición de fase cero se repite en cada diente.

5. Después de un giro en la mitad de la graduación de diente, es mayor el ángulo de transmisión. Se pueden considerar como favorables los ángulos de transmisión hasta un orden de magnitud de 45° . Debe haber superposición de engrane como mínimo por media graduación de diente hacia la izquierda y hacia la derecha desde la posición de fase cero - o sea en total y como mínimo por una graduación entera de diente para que se pueda asegurar la constancia deseada de la distancia entre ejes.

10. En los dos rodillos estriados 4 y 5 en lo que un diente estriado de un rodillo engrana en el entrediente del contrarrodillo, se puede repartir la superposición total del perfil por el engrane Cabeza I - TALÓN II, y Cabeza II - Talón I, es decir sería suficiente en un caso límite una superposición de engrane por $\pm 1/4$ graduación de diente desde el vértice hacia la izquierda y hacia la derecha, es decir en media graduación de diente. Debe asegurarse en la rodadura no se produzca en ningún caso hasta dentro de los flancos. Si se produjese este caso en determinadas combinaciones, se elaborarán a drede los flancos de los dientes estriados huecos hasta tal punto que exista por todas partes la holgura necesaria de flanco.

20. En las curvas de rodadura sobre la camisa del rodillo de apriete 8 según la Fig. 6, se consideran como útiles únicamente aquellas curvas que aseguran la superposición necesaria de engrane con una profundidad de ranura de tan solo unas cuantas décimas de milímetro porque tales ranuras planas no deforman indebidamente la vía recubridora 3 a pegar, no perjudicándose tampoco el proceso de pegado.

25. Se ha observado que sobre todo la selección correcta de los círculos graduados en los que ruedan los rodillos 4, 5 y 8 teóricamente el uno encima del otro, con respecto a su diámetro exterior y por consiguiente a sus velocidades periféricas, ejerce una influencia decisiva sobre la utilidad
- 30.

de las curvas de rodadura que se producen, y esto especialmente en los casos en lo que se mantiene la forma de arco circular para los contornos de la cabeza estriada. En este caso se obtienen por ejemplo curvas útiles de rodadura para los dos rodillos estriado 4 y 5 colocándose el círculo graduado de un rodillo en la zona de sus cabezas de dientes, y el círculo graduado del otro rodillo en la zona de sus talones de dientes.

5.

En la Fig. 5 se ha representado un ejemplo para tal dentadura según la presente invención. El círculo graduado 27 del rodillo estriado superior 4 coincide en este ejemplo exactamente con el diámetro exterior de éste más el espesor de papel y el círculo graduado 28 del rodillo estriado inferior 5 con su diámetro de talón.

10.

De la Fig. 5, en la que se han representado dos posiciones de fase, alternadas entre sí en media graduación de diente, de la rodadura mediante líneas continuas o trazos, y en la que se han escogido las mismas cifras de referencia para las diferentes secciones de la dentadura estriada según la Fig. 3 y 4, se puede desprender que las cabezas de diente 21 ó 21', en forma de arco circular, con la vía de ondulación 1, se ruedan en el centro de la imagen y en caso de una superposición suficiente limpiamente en las partes inferiores estriadas 22 ó 22' que tienen la forma de curvas de rodadura, sin que se sujete el papel entre los flancos de los dientes 23 y 23'.

15.

20.

Los vortornos del talón de diente 22 del rodillo estriado inferior 5 son en este caso equidistantes a una epicicloide prolongada.

25.

30.

Los contornos del talón de diente 22' del rodillo estriado superior 4 son equidistantes a un epicicloide reducida. La graduación de los estriados, medida en el diámetro exterior del rodillo estriado superior, en este ejemplo es algo más pequeña que la graduación de estriado del rodillo estriado inferior 5 también medida en el diámetro exterior. De acuerdo con esto se diferencian también algo las velocidades periféricas, lo que ejerce una influencia favorable sobre la superposición de engrane. En la Fig. 5

se puede ver además como el saliente 10 de las chapas guía 9 (Fig.1), in
dicado por trazos, hace que la vía ondulada 1 permanezca en el estriado
del rodillo estriado inferior 5.

Según la Fig. 6 y para obtener contornos útiles de ranuras en la ca
5. misa del rodillo de apriete 8 como curvas de rodadura de las cabezas de
diente del rodillo estriado inferior 5, especialmente en forma de cabeza
de arco circular, desplazar de la zona de rodadura los círculos gradua -
dos de la rodadura teórica. Dicho desplazamiento se puede efectuar en di
rección hacia el eje giratorio del rodillo estriado inferior 5 o hacia -
10. el eje giratorio del rodillo de apriete 8. En aquel caso se produce una
velocidad periférica inferior, y en este caso superior de la periferia
del rodillo de apriete 8. En aquel caso se produce una velocidad perifé
rica inferior, y en este caso superior de la periferia del rodillo de
apriete en relación con la velocidad periférica del diámetro exterior
15. del rodillo estriado inferior 5, lo que influye favorablemente la super
posición de engrane, pero sobre todo conduce a ranuras de poca profundi
dad.

Entre la vía recubridora 2 y la periferia del rodillo de apriete -
se produce según la Fig. 6 el correspondiente movimiento relativo, el -
20. que debido al correspondiente frenado de la vía recubridora 2, no ejerce
influencia alguna sobre el proceso de pegado. Se debe escoger el número de
ranuras 29 en el rodillo de apriete 8 menor, igual o mayor que el núme
ro de estrías del rodillo estriado inferior 5, según la relación de diá
metro del círculo graduado teórico 32 del rodillo de apriete 8 al círcu
25. lo graduado teórico 31 del rodillo estriado inferior 5. Lo mismo se a -
plica al revés a los números de revoluciones con los que deberán impul
sarse estos rodillos.

De la Fig. 5 que representa un ejemplo para la conformación de las
ranuras 29 en el rodillo de apriete 8 como curvas de rodadura de las ca
30. bezas de dientes del rodillo estriado inferior 5, imaginariamente aumen

tadas por los espesores de la vía ondulada y recubridora 1 y 2, se puede desprender también en este caso una rodadura limpia. Para este ejemplo - se pueden determinar los contornos de ranura también en este caso como - equidistantes a una epiciloide prolongada. Los radios de transición 33 -
5. evitan las transiciones, de aristas agudas, entre los contornos de ranura 29 y la parte cilíndrica 30 de la periferia del rodillo de apriete.

Si se conforman los contornos de la cabeza de diente de los rodillos estriados no en forma circular, sino que de otra curva continuamente - convexa, se pueden escoger otras relaciones de diámetro de los círculos graduados que son favorables para la conformación de las curvas de rodadura que se producen. Como ejemplo para curvas útiles de cabeza se pueden mencionar formas similares a hipérbolas o elipses, así como hipocicloides prolongadas o reducidas o equidistantes a la formas de curva ya mencionadas.
10.

Las formas de cabeza similares a la hipocicloides, producen epicicloides prolongadas o disminuidas como curvas de rodadura en los contra rodillos.
15.

Por consiguiente la presente invención soluciona convenientemente y en todos los casos la misión de evitar las modificaciones periódicas de las distancias efectuándose en la zona limitada entre las partes superior e inferior de las estrías de ambos rodillos estriados 4 y 5, así como - entre las cabezas estriadas del rodillo estriado inferior 5 y el rodillo de apriete 8, teniendo en cuenta además las vías de papel 1, ó 1 y 2, intercaladas, una rodadura perfecta, la que sin embargo se lleva a cabo de tal modo que no perjudique en absoluto el proceso de estampado y de encolado. Entre los flancos de los dientes estriados no se produce ningún contacto ni rodadura, manteniéndose allí la holgura de flancos suficiente y en este caso necesaria. Además na se modifican, o tan solo muy poco, las dimensiones geométricas de la vía de papel ondulado 1 y del cartón unilateralmente ondulado 3 formado de aquella y de la vía recu-
20.
25.
30.

bridora lisa 2.

N O T A

5.

Hecha la descripción del presente invento se hace constar, que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud alemana P 26 11 325.7, depositada el 17 de Marzo de 1976, y que se declara como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

10.

1.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, con dos rodillo estriados que funcionan conjuntamente y un rodillo de apriete - que actúa conjuntamente con uno de los rodillos estriados, teniendo cada uno de los rodillos estriados unos dientes estriados con cabeza y talón de diente y pasando entre dichos rodillos estriados una vía de papel prensado a ondular y pudiéndose alimentar una vía de papel recubridor entre uno de los rodillos estriados y el rodillo de apriete de la .. vía de papel ondulado. Dicha máquina se caracteriza porque los contornos del talón de diente (22,22') de por lo menos un rodillo estriado (4,5) tiene la forma de una curva cóncava que se produce mediante el rodamiento de la cabeza de diente del contrarrodillo supuestamente ampliada por el espesor de la vía de papel, cuando ambos rodillos estriados (4,5) giran el uno en sentido contrario al otro a un intervalo de eje constante, y que además el rodillo de apriete (8) tiene unas ranuras longitudinales (29) paralelas al eje cuyos contornos son curvas de rodadura - de la cabeza de diente ampliada por la suma del espesor de la vía de papel ondulado (1) y de la vía recubridora (2) a pegar, del segundo rodillo estriado (5) que actúa conjuntamente con el rodillo de apriete (8).

15.

20.

25.

30.

2.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según la reivindicación 1, caracterizada porque cada cabeza de diente de los ro-

5. dillos estriados (4,5) está formado según una curva convexa con radio constante de curvatura o con un radio de curvatura que varía constantemente desde el vértice hacia la izquierda y la derecha, encontrándose el radio de curvatura encima de un valor mínimo dado por la resistencia de la vía de papel (1) a ondular, y resultando de la forma convexa de cabeza, con la traducción previamente dada (T) y altura de perfil (h), ángulos de flanco (alfa) entre aproximadamente 20 y 40° para la vía de papel ondulado (1).

10. 3.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque la curva convexa es un arco elíptico con radio de curvatura que cambia continuamente desde el vértice hacia la izquierda y la derecha.

15. 4.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque la curva convexa es un arco parabólico o hiperbólico con radio de curvatura que varía continuamente desde el vértice hacia la izquierda y la derecha.

5.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque la curva convexa es una cicloide prolongada o reducida, con un radio de curvatura que cambia continuamente desde el vértice hacia la izquierda y la derecha.

20. 6.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque los dos círculos graduados (27, 28) en los que ruedan teóricamente los rodillos estriados (4,5) uno encima del otro, se han escogido en relación al diámetro exterior estriado de los rodillos de tal forma que se producen superposiciones de engrane en la zona de la cabeza - talón de diente, cuya suma es igual a por lo menos una graduación entera de diente, pudiéndose transmitir al mismo tiempo las fuerzas estampadoras o apretadoras desde la cabeza estriada de diente por la vía de papel a la curva de rodadura del contrarrodillo.

30. 7.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según las reivindicaciones 1 y 6, caracterizada porque el círculo graduado (27) del

rodillo estriado (4) transcurre por la zona de sus cabezas de diente, y el círculo graduado (28) del otro rodillo estriado (5) en la zona de sus talones de diente.

5. 8.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según las reivindicaciones 1, 2, 6 y 7, caracterizada porque en caso de unos contornos de cabeza de diente, en forma de arco circular (21, 21') los contornos (22) del talón de diente de un rodillo estriado es una equidistante a una epicycloide prolongada, y los contornos (22') del talón de diente del otro rodillo estriado una equidistante a una epicycloide reducida.

10. 9.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según la reivindicación 1, caracterizado porque los círculos graduados (31, 32) del rodillo de apriete (8), y del rodillo estriado (5) que actúa conjuntamente con aquel, están desplazados de la zona de rodadura.

15. 10.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según la reivindicación 4, caracterizada porque los círculos graduados están desplazados en dirección al eje giratorio del rodillo estriado (5).

11.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según la reivindicación 4, caracterizada por que los círculo graduados están desplazados en dirección hacia el eje giratorio del rodillo de apriete (8).

20. 12.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según las reivindicaciones 1 y 9 hasta 11, caracterizada porque los círculos graduados (31, 32) sobre los que ruedan teóricamente el rodillo estriado (5) y el rodillo de apriete (8) el uno encima del otro, se han escogido con respecto al diámetro exterior de los rodillos de tal modo que resulte en la zona de las ranuras (29) del rodillo de apriete una superposición de engrane por la extensión mínima de una graduación entera de diente.

25. 13.- Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado, según las reivindicaciones 1 y 9 hasta 12, caracterizada porque los contornos de ranura (29) en el rodillo de apriete (8) son una equidistante a una epicycloide prolongada o reducida, con un perfil de cabeza, en forma de arco circu-

30.

lar, del rodillo estriado que actúa conjuntamente con el rodillo de apriete.

14. Máquina productora de cartón unilateralmente ondulado.

Según se describe y reivindica en la presente Memoria que consta de 22 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de 4 láminas de dibujos.

5.

Madrid, a 16 de Marzo de 1977

BHS - Bayerische Berg, Hütten und Salzwerke, AG.

p.a.

JAIME ISERN

p. p.

Firmado: JOSE F. NIETO.

Fig. 1

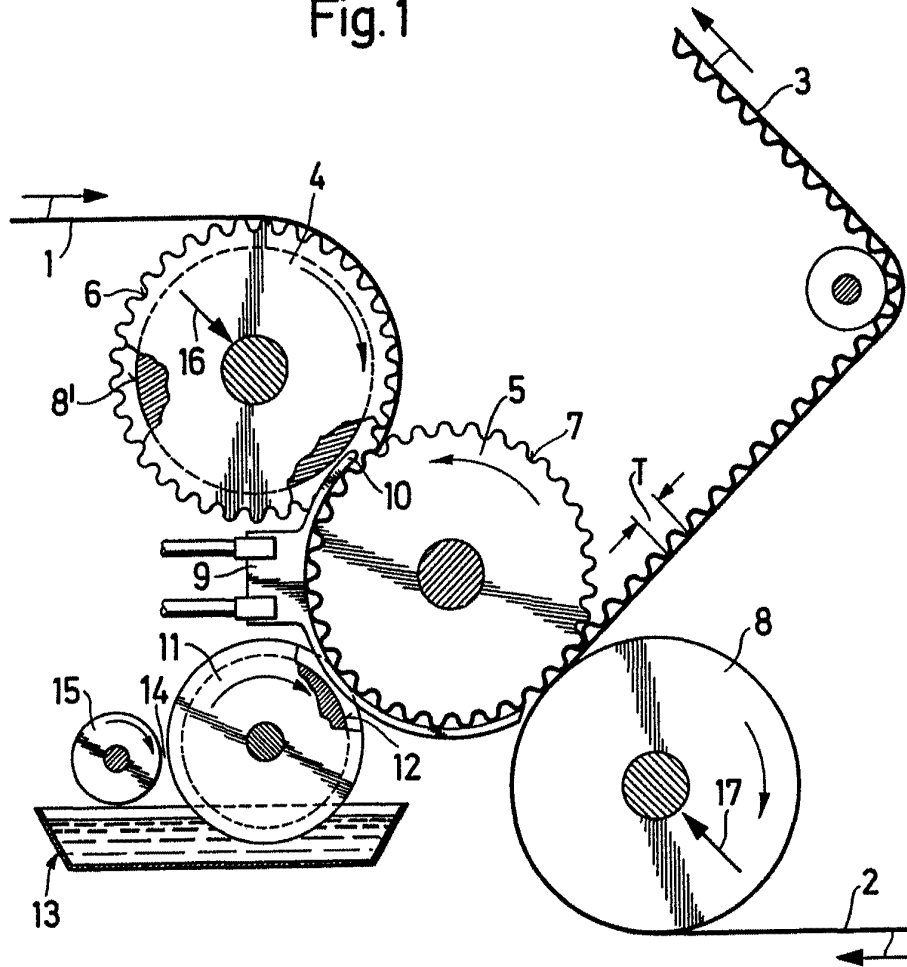
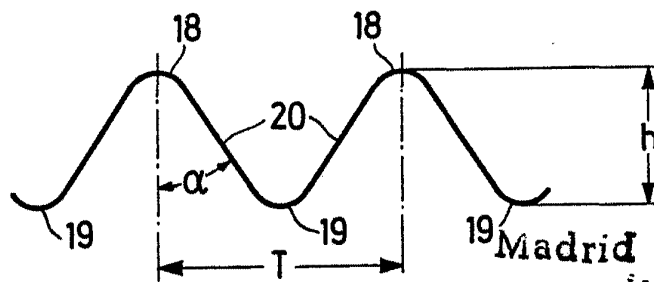


Fig. 2



Madrid 16 MAR. 1977

JAIMÉ ISERN
p. p.

Firmado: JOSE F. ME...

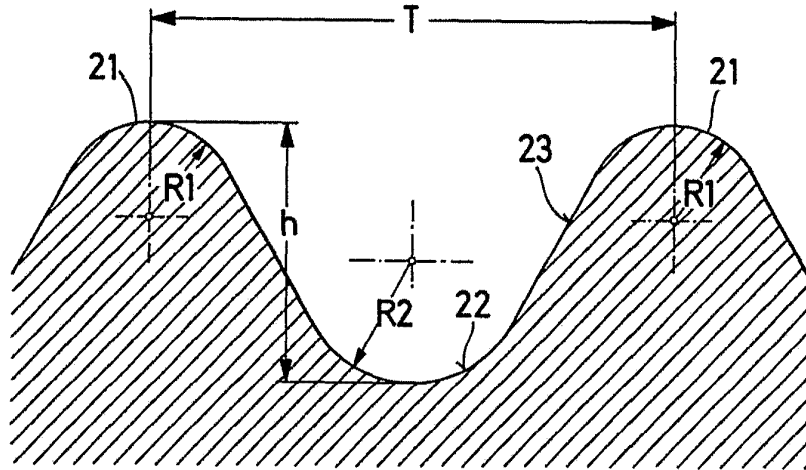


Fig. 3

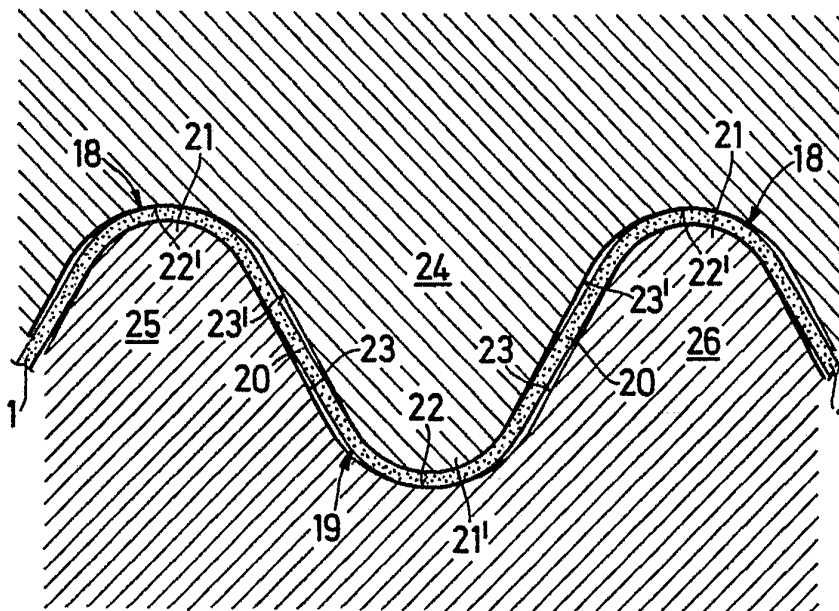


Fig. 4

Madrid 16 MAR 1977
J. VAIMEISERN
p. p.

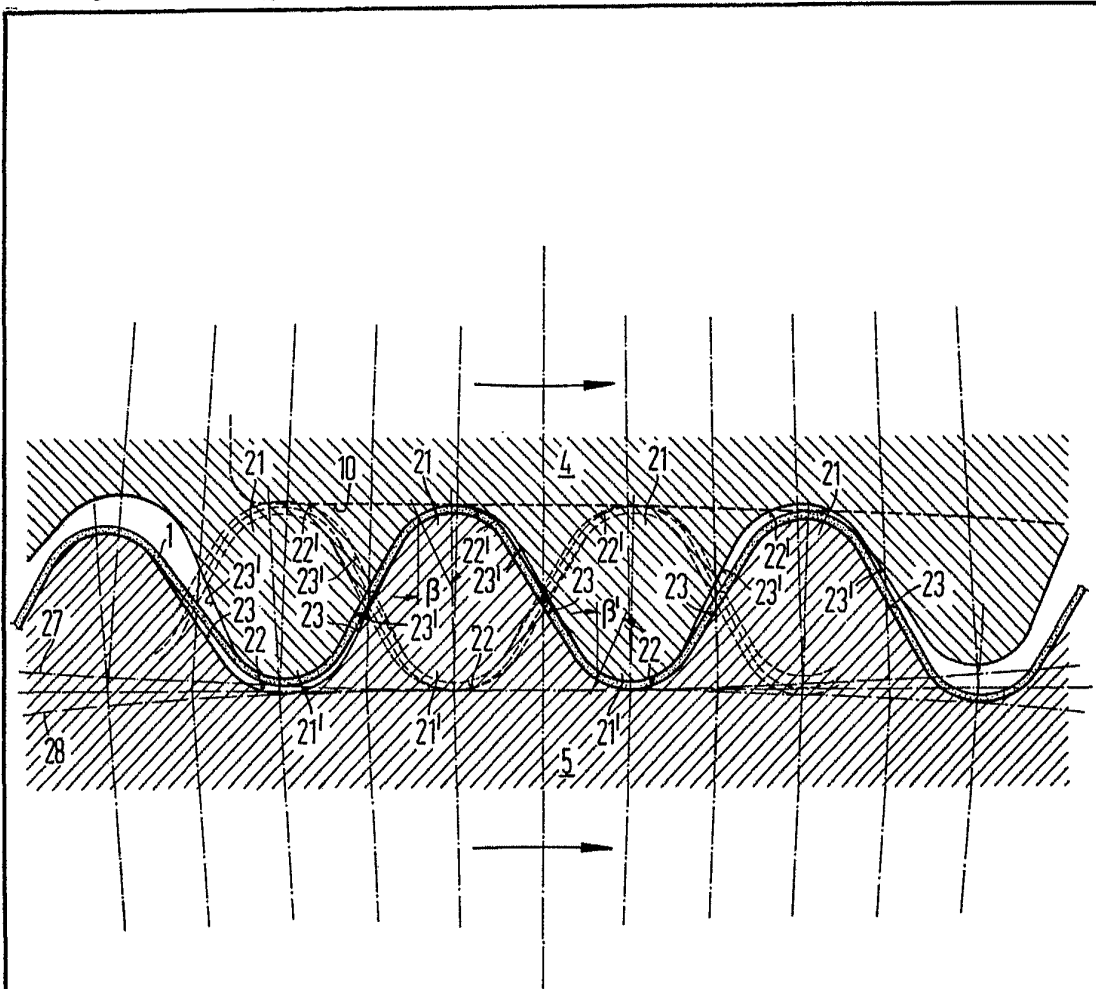


Fig. 5

Madrid 16 MAR. 1977

JAIME ISERN

p. p.

Elmado: JOSE F. NIETO

