



SECCION TECNICA
INSPECCION I. C.
CLASE <u>H-01</u>
SUBCLASE <u>B</u>

PATENTE DE INVENCION

File N° 14147

Memoria Descriptiva **367285**

sobre:

Procedimiento y aparato para manufacturar conductores eléctricos aislados con papel

Solicitante: GENERAL CABLE CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 730 Thir Avenue, New York, N.Y. 10017, EE. UU. de A.

En la manufactura de conductores eléctricos aislados con papel haciendo pasar un conductor a través de un depósito de pasta de madera, escurriendo después la pasta para formar una cinta de papel con el conductor empotrado en la misma, las solapas que

5

21 NOV 1954

salen de lados opuestos del conductor se enrollan alrededor de dicho conductor para formar un tubo cilíndrico de aislamiento de papel.

Si las partes de los bordes de la cinta (v.g. las solapas) se fijaran permanentemente al resto del papel en la operación de enrollamiento o pulimentación, el aislamiento sería un tubo continuo homogéneo. No obstante, esto no ocurre porque la cinta de papel húmeda no se aglutina asimismo como lo hace la pasta de madera.

El uso de colas, almidones u otros aditivos para sujetar las solapas al papel subyacente en el que se empotra el conductor da lugar a objeciones porque perjudica las calidades de aislamiento del papel. Es necesario escurrir el agua de la pasta de madera y formar un papel antes de la operación de enrollamiento o pulimentación porque de otro modo el hilo y la pasta de madera se desprenderían cuando se levantan de la banda de fieltro en la que tiene lugar el escurrimiento de agua.

En una operación ulterior de secado y manejo del hilo, debido a que las solapas no se cierran herméticamente al papel subyacente, las solapas se abren intermitentemente y en algunos casos el hilo desnudo salta del papel en el que se ha empotrado. Como no se han tomado las medidas necesarias para cerrar herméticamente las solapas de una forma continua y positiva, el producto resultante elaborado por técnicas anteriores al invento ha sido un producto carente de uniformidad debido a la distri-



bucción al azar y a los diversos grados de adherencia de la solapa.

5 En un sentido estricto las solapas se planchan en los procesos de pulimentación y secado, pero no se cierran herméticamente.

10 En presencia de humedad durante el empalme de cables en ambiente de humedad elevada y al manejar el cable con un empalmador, las solapas tienden a levantarse y a abrirse. Este hecho es especialmente digno de objeción cuando se utilizan máquinas empalmadoras automáticas. El movimiento de deslizamiento de las mordazas que agarran el hilo tiende a abrir las solapas. El hilo se dobla en ángulos pronunciados, lo cual contribuye asimismo a que se abran las solapas.

15 Este invento se basa en el descubrimiento que algunas de las fibras de la pasta de madera que forman el papel húmedo y que se alinean predominantemente en sentido longitudinal paralelas a los bordes de la solapa pueden hacerse volver a flotar de la superficie de papel húmedo y cambiar su alineamiento
20 para que actúen como aglutinante al enrollarlas alrededor de la superficie exterior del conductor aislado, de una manera similar a la utilización de un hilo de algodón alrededor de un conductor, según se
25 hace con un hilo de un electroimán o dispositivo similar.

30 De hecho, la solapa queda como si se considerara en la costura con las fibras reorientadas ocupando una conformación helicoidal a través de la costura de la solapa. Además, una vez que la solapa que-

21 NOV 1954

da sujeta según se ha descrito, y el hilo húmedo con la solapa sujeta se hace pasar ulteriormente a través de un horno secador, se obtiene un beneficio adicional. Durante el secado rápido en el horno, las fibras de la solapa y las fibras de las capas subyacentes de papel húmedo se mantiene en íntimo contacto por medio de la sujeción de las solapas. Cuando comienza el secado en la zona caliente del horno secador, la fibra de las solapas y la fibra de las capas subyacentes de papel permanecen en contacto; y en el proceso de encogimiento y ondulado (debido a la deshidratación) las fibras de las solapas se entrelazan en un cierto grado con las fibras del papel subyacente, dando por resultado un virtual estremezclamiento del papel que no ocurre cuando las solapas húmedas se enrollan simplemente alrededor del papel subyacente y se dejan encoger libremente y levantarse ligeramente en el proceso de secado.

El líquido utilizado para hacer que vuelvan a flotar las fibras superficiales puede utilizarse asimismo como vehículo para el tinte cuando se desee dar color a la parte exterior del aislamiento. El tinte aplicado según este invento se realiza sobre la superficie del aislamiento y no penetra por todo el aislamiento. Esto mantiene mejor las características aislantes del papel.

Otros objetos, características y ventajas del invento resultarán evidentes o se indicarán en el transcurso de la descripción que sigue.

En el dibujo, que forma parte de la presente



Memoria descriptiva, y en el que los mismos números o caracteres de referencia indican partes correspondientes en todas las vistas:

5 Las figuras la y lb son vistas esquemáticas de costado del aparato para la manufactura de conductores eléctricos aislados con pasta de madera según este invento.

10 La figura 2 es una vista a mayor escala tomada a lo largo de la línea de corte 2-2 de la figura la, e ilustra el modo en que la pasta de madera se moldea alrededor del conductor eléctricos con solapas saliendo de ambos lados del conductor.

15 La figura 3 es una vista a mayor escala tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura lb e ilustra el cambio en la sección transversal de la solapa después de haberse escurrido o prensado la pasta de madera para eliminar el exceso de agua y para producir un aislamiento de papel, ilustrando asimismo la aplicación de agua para que vuelvan a flotar las
20 fibras superficiales cerca del borde de la solapa más larga.

La figura 4 es una vista esquemática que ilustra la aplicación de un chorro de agua al aislamiento de papel; y

25 La figura 5 es una vista esquemática fragmentada isométrica del conductor aislado después de pulimentado, e ilustra el modo en que las fibras reflotadas de la solapa más larga se extienden a través de la costura de solape.

30 Con referencia a los dibujos un conductor

21 NOV 1954

eléctrico de hilo desnudo 10 se extrae de un carrete de suministro 12 en una sección de suministro de conductor 14. El hilo pasa sobre rodillos guiadores 16 y a través de un limpiador del hilo 18 y después pasa sobre las guías del hilo 19 y penetra en un depósito 20 que contiene un cilindro 22 que gira en una eje 24. El aparato tiene un gran número de conductores paralelos, pero para simplificar la descripción e ilustración, el invento se describirá con un sólo conductor.

El depósito 20 contiene pasta de madera 26, indicada en el dibujo por punteos y el conductor 10 pasa alrededor del lado inferior del cilindro 22 y queda empotrado en una masa de pasta de madera 30 que rodea la circunferencia total del conductor 10 y que queda formada con solapas 32 y 34. Según una característica del invento, el conductor queda situado descentrado en la masa de pasta de madera 30 de forma que la solapa 34 sea sensiblemente más larga que la solapa 32 .

El cilindro 22 se extiende sobre la superficie de la pasta de madera 26 en el depósito y en un lugar 38 la pasta de madera 30 con el conductor 10 empotrado en la misma salen del cilindro a un transportador que comprende preferiblemente una banda de fieltro 40. Esta banda 40 pasa alrededor de un rodillo guiador 42 y a través de otros rodillos guiadores 44 a una sección de escurrimiento 46 donde la pasta de madera 30, con el conductor 10 empotrado en la misma, se exprime entre rodillos de presión 48 para eliminar el exceso de agua de la pasta de madera para que la



pasta de madera se convierta en un papel húmedo.
La sección de escurrimiento 46 se encuentra a sensible distancia del rodillo guiador 42 para que una cantidad sustancial de agua pueda escurrir de la
5 pasta de madera antes de que ésta alcance los rodillos de presión 48.

En el lado de descarga de los rodillos de presión 48, el aislamiento de papel 30', con el conductor 10 empotrado en el mismo, se separa de la
10 banda transportadora 40, puesto que el papel tiene suficiente resistencia para permanecer sobre el conductor después de haberse escurrido el exceso de agua por la acción de los rodillos de presión 48. La banda 40, que es una banda continua, pasa alrededor de
15 rodillos guiadores 50 y vuelve al rodillo guiador 42.

El aparato descrito se ilustra esquemáticamente y se describe en términos generales puesto que es normal a excepción de la característica por la cual la última guía del hilo 19 sitúa el conductor 10 descentrado en la masa de pasta de madera 30.
20

El aislamiento de papel 30', con el conductor 10 empotrado en el mismo, pasa alrededor de rodillos guiadores 52 y 53 y después pasa a una pulidora 56 en la que las solapas 32 y 34 se pliegan
25 alrededor del papel que cobre el conductor 10 y se enrollan para dar al conjunto una sección transversal prácticamente circular, según se ilustra en la figura 4. Cuando este invento se realiza con la característica de descentramiento, el conductor 10 se
30 sitúa preferentemente de forma que al menos el 70%



-8-

del ancho de la tira de papel en la que va empotrado el conductor se encuentre en el lado de la solapa 34 y de forma que no más del 30% del ancho de la tira de aislamiento se encuentre en el otro lado del conductor, según se ilustra en la figura 3.

Con este tipo de construcción la solapa 34 se enrollará prácticamente alrededor de toda la circunferencia del conjunto, según se ilustra en la figura 5. Esto deja el tubo de aislamiento de papel con una sola costura 50 en el lado exterior. Resultará evidente que la longitud real de la solapa 34, con el fin de obtener este resultado, depende del grosor de las solapas, así como de su propia longitud, porque la solapa 34 tiene que cubrir la solapa enrollada 32 y se necesita una mayor longitud de la solapa 34 si las solapas 32 y 34 son más gruesas y por lo tanto aumentan el grosor y el radio alrededor del cual la solapa 34 debe enrollarse.

Refiriéndonos de nuevo a la figura 1b, se suministra un chorro de agua a la tira de aislamiento 30' en continuo movimiento por medio de una tobera 64 situada en un lugar inmediatamente por delante de la pulidora 56. Este chorro de agua, que contiene también colorante, si ha de darse color al aislamiento, fluye a la tobera 64 a través del tubo 66 procedente de un depósito de agua y tinte 68. La velocidad de flujo se regula por la presión hidrostática de un nivel estable de líquido en el depósito de suministro. Los detalles para mantener constante el nivel son de tipo tradicional y no necesitan ilustración.



La tobera 64 se encuentra situada en un lado de la solapa larga 34 y el chorro de agua se aplica a la superficie de la solapa 34 que se encontrará en el lado exterior del aislamiento después de la operación de pulimentación. Una característica del invento es que el agua procedente de la tobera 64 se aplica a la superficie de la solapa 34 inmediatamente por delante del lugar en que la pulidora 56 se pone en contacto con las solapas para plegarlas circunferencialmente alrededor del conductor 10 y el aislamiento de papel que recubre el propio conductor. La figura 3 indica el agua de la tobera 64 mediante el número de referencia 74, aplicándose esta a la superficie del aislamiento de papel en un punto tan próximo a la pulidora 56 que no tiene tiempo de empapar el papel húmedo antes de que la pulidora se ponga en contacto con las fibras superficiales que son reflotadas por el chorro de agua 74. Estas fibras reflotadas toman de este modo una nueva orientación de sus posiciones de extensión longitudinal a una conformación helicoidal que es una resultante del movimiento longitudinal del aislamiento 30' y el conductor 10 a través de la pulidora y el movimiento relativo de la máquina pulimentadora en sentido circunferencial con relación a la superficie del aislamiento de papel.

En la práctica, esta operación de reflotamiento exige una correlación de la cantidad de agua 74, la distancia de tobera 64 a las superficies de contacto a la pulidora y la velocidad longitudinal



del conductor y aislamiento a través de la pulidora.

La experiencia ha demostrado que de un 2 a un 5% de las fibras superficiales pueden re-
5 flotarse y detragarse de su alineamiento predominantemente longitudinal (paralelo al conductor 10) girando las superficies de contacto de la pulidora a 6.000 rpm contra el aislamiento de papel a través de la pulidora a una velocidad de avance de 40 a
10 46 metros por minuto. Estas cifras se dan a título de ilustración, pero en el tipo preferido de construcción la velocidad del cabezal de la pulidora es de por lo menos 5.000 revoluciones por minuto y el avance del conductor y aislamiento a través de
15 la pulidora es de por lo menos 30 metros por minuto. El aislamiento de papel, a medida que pasa a través de la pulidora, tiene un contenido aproximadamente de agua del 70% y un contenido de pasta seca del
20 30%, despreciando el silite de agua de libre flotación. En estas condiciones de funcionamiento, se obtienen buenos resultados con la tobera 64 a una distancia de 0,60 a 0,90 metros por delante del lugar donde la pulidora se pone por primera vez en contacto con las solapas 32 y 34 para pegarlas. Estas
25 cifras se dan a título de ilustración.

La tobera 64 puede ser una aguja hipodérmica del tamaño número 20 ó 22 y el chorro necesario de agua desde esta tobera puede obtenerse con una presión estática de una columna de agua de
30 66 cm. El lomo del aislamiento sobre el conductor 10

21 NOV 1969
21 NOV. 1969

evita que el chorro de agua 74 se desparrame en la solapa 32, sirviendo este lomo como barrera. Cuando se diluye colorante en el agua 74, la superficie exterior de la solapa 30 queda teñida, viniéndose de este modo toda la superficie exterior del conductor
5 acabado cuando la solapa 34 tiene la suficiente longitud para extenderse alrededor de toda la circunferencia del conjunto según se ilustra en la figura 5.

Las fibras superficiales replotadas, que
10 se extienden totalmente alrededor de la costura 60, están indicadas esquemáticamente por el número de referencia 78. Estas fibras mantienen la costura cerrada a medida que pasa a través de un horno secador 80 (figura 1b). Manteniendo la costura cerrada, se
15 forma un entremezclamiento de fibras de las superficies de contacto de la solapa 34 y el aislamiento de papel sobre el que se envuelve, según se ha explicado anteriormente. El aislamiento producido por este invento es sensiblemente más fuerte que el producido por los métodos anteriores al invento, que no
20 incluyen la operación de volver a hacer flotar las fibras para volverlas a orientar a lo largo del borde de costura antes de la pulimentación. Asimismo tienen otras consecuencias mecánicas y eléctricas. En el
25 emparejamiento, prensado y cableado, el aislamiento de los conductores se mantiene rígidamente alrededor de los hilos debido al cierre hermético o sellaje de las solapas en un mayor grado que con la técnica anterior al invento. Esto da por resultado una inductancia más elevada de los pares y una capacitancia mútua
30



21 NOV. 1968

-12-

menor para una sección transversal dada de cable.

Pasado el horno de secado 80, el conductor aislado pasa alrededor de una polea de tracción 82 y sobre rodillos guidores 84 a bobinas receptoras 86 en las que se enrolla el hilo.

En la presente Memoria se han ilustrado y descrito las modalidades preferentes del invento, pero se pueden realizar cambios y modificaciones y se pueden emplear algunas de sus características en diferentes combinaciones sin desviarse del invento definido en las reivindicaciones.

N O T A.-

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en norteamérica con fecha de 16 de mayo de 1968 Ser nº 729,600, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: Procedimiento y aparato para manufacturar conductores eléctricos aislados con papel; caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para manufacturar conductores eléctricos aislados con papel. caracterizado porque comprende el hacer pasar un conductor eléctrico



a través de una masa de pasta de madera para aplicar un recubrimiento de pasta en el mismo, escurrir la pasta en el conductor para eliminar agua de la misma y formar una tira de aislamiento de papel húmedo con el conductor empotrado en la tira y con una solapa de papel saliendo por lo menos de un lado del conductor, hacer que dicha solapa sea lo suficientemente larga para enrollarse a lo largo de la circunferencia del conductor y del resto del aislamiento sobre el conductor y enrollar después la solapa de papel húmedo alrededor del conductor y dicho otro aislamiento para formar un tubo de papel con una costura simple de solape.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se forma la tira de papel con solapas que salen de lados opuestos del conductor, y originalmente se sitúa el conductor descentrado en el recubrimiento de pasta de madera para que la tira de papel se forme con una solapa sensiblemente más larga que la otra.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se vuelven a hacer flotar algunas de las fibras superficiales en la superficie de la solapa más larga que forma el lado exterior del tubo de aislamiento aplicando agua en dicha superficie después de la operación de escurrimiento y antes de enrollar las solapas alrededor del conductor, sirviendo las fibras reflotadas para mantener cerrada la costura depositándose contra dicha costura de solape durante el enrollamiento de las solapas alrededor



del conductor.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque se dirige un chorro de agua contra la solapa más larga progresivamente a lo largo de la longitud de la tira de aislamiento para hacer que las fibras superficiales vuelvan a flotar y porque se enrollan las solapas de papel alrededor del conductor antes de que el chorro de agua tenga tiempo para empapar el papel.

5.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque se tiñe la superficie exterior del conductor aislado incluyendo tinte en el agua que se aplica a la superficie de la solapa para hacer que las fibras superficiales vuelvan a flotar.

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque se aplica el tinte o colorante solamente a la superficie exterior de la solapa más larga, dejándose el resto del aislamiento sobre el conductor libre de tinte o colorante con el fin de mantener unas características eléctricas mejores y no perjudicar las características físicas de envejecimiento.

7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende el hacer pasar un conductor eléctrico a través de una masa de pasta de madera para aplicar un recubrimiento de la pasta en el mismo, escurrir la pasta para eliminar agua de la misma y formar una tira de aislamiento de papel húmedo con el conductor empotrado en la tira y con una solapa de papel saliendo al menos de un lado del



conductir, hacer que vuelvan a flotar algunas de las fibras superficiales de una superficie de la solapa y enrollar después la solapa de papel húmedo alrededor del conductor y alrededor del aislamiento inmediatamente adyacente al conductor con dicha superficie sobre la parte exterior de la solapa, orientando las fibras reflotadas transversalmente a través de la costura de solapa formada por el enrollamiento de la solapa sobre el resto del aislamiento para cerrada la costura y secar después el aislamiento.

8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque se enrolla la solapa haciendo pasar el conductor a una velocidad superior a 30 metros por minuto progresivamente a través de una pulidora que gira con una velocidad superior a 5.000 rpm., porque se hacen que las fibras superficiales de la solapa vuelvan a flotar aplicando agua en dicha superficie a una distancia de aproximadamente 0,60 a 0,90 metros del lugar de contacto del cabezal de la pulidora con la solapa después de lo cual se enrolla la solapa antes de que el agua aplicada tenga tiempo para empapar el papel y porque se vuelven a orientar las fibras reflotadas con una conformación helicoidal a través de la costura.

9.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque se hace que las fibras superficiales vuelvan a flotar aplicando agua en dicha superficie y porque se tiñe al menos una parte de la superficie exterior del conductor aislado incluyendo colorante en el agua aplicada.



10.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque se forma la tira de aislamiento de papel con solapas que salen de lados opuestos del conductor, porque se da color al menos a una parte de la superficie del aislamiento aplicando tinte en dicha superficie, y porque se limita el tenido en el aislamiento para conservar las características eléctricas de dicho aislamiento aplicando el tinte o colorante solamente en la citada superficie de la solapa en cuya superficie se vuelven a hacer flotar las fibras.

11.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque sobre un hilo conductor se dispone un revestimiento virtualmente homogéneo de papel aislante provisto de una solapa del papel en una construcción de una pieza con el revestimiento homogéneo y que se enrolla prácticamente alrededor de toda la circunferencia del revestimiento homogéneo y con el borde de la solapa en contacto con el aislamiento subyacente de papel para formar una costura de solape.

12.- Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque el papel se hace con pasta de madera y porque tiene fibras superficiales de la solapa extendiéndose a través de la costura de solape para mantener la costura cerrada.

13.- Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque el papel tiene dos solapas que salen de los lados opuestos del revestimiento homogéneo del conductor, porque la solapa que se enrolla



prácticamente alrededor de toda la circunferencia es más larga que la otra solapa y la cubre completamente cuando las solapas se enrollan para formar un tubo de aislamiento de sección transversal virtualmente circular, y porque se aplica tinte en la superficie exterior de la solapa más larga y solamente sobre dicha superficie exterior.

14.- Aparato para la realización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 13 caracterizado porque comprende: medios para aplicar pasta de madera alrededor de un hilo conductor con solapas de pasta de madera extendiéndose en direcciones opuestas saliendo del conductor, un transportador sobre el que se transporta la pasta de madera y el conductor e. potrado en la misma progresivamente a partir del medio empleado para aplicar la pasta de madera, medios escurridores que escurren agua de la pasta para darla la forma de papel alrededor del conductor, un cabezal pulidor a través del cual pasan el conductor y el papel, cuyo cabezal comprende medios para enrollar las solapas en íntimo contacto alrededor del conductor y el aislamiento inmediatamente adyacente al conductor y un aplicador de agua entre los medios escurridores y el cabezal pulidor en la posición necesaria para aplicar agua en una superficie de una solapa que forma el lado exterior del aislamiento cuando queda pulido, para hacer que algunas de las fibras superficiales de dicha solapa vuelvan a flotar inmediatamente por delante del cabezal pulidor.

21

15.- Aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque los medios para aplicar la pasta de madera alrededor del hilo conductor comprenden una guía del hilo que sitúa el conductor en una posición descentrada en la pasta de madera para que se formen solapas de longitud desigual, teniendo la solapa más larga la longitud necesaria para que se extienda virtualmente alrededor de toda la circunferencia del conductor aislado acabado, siendo el aplicador de agua también un aplicador de tinte para dar color al menos a una parte de la superficie exterior del aislamiento acabado, y un horno a través del cual pasa el aislamiento de papel y en el que se seca rápidamente en un lugar situado más allá del cabezal pulimentador.

16.- Procedimiento y aparato para manufacturar conductores eléctricos aislados con papel; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara

Madrid, 21 NOV. 1969
 GENERAL CABLE CORPORATION.
 A. GOMEZ ACEBO Y MODEI
 Firmado: F. Hernández Ruiz

FIG. 1a.

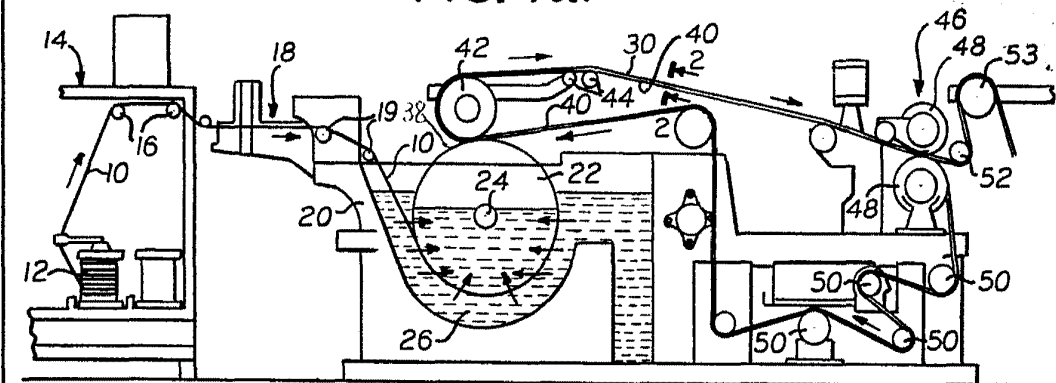


FIG. 1b.

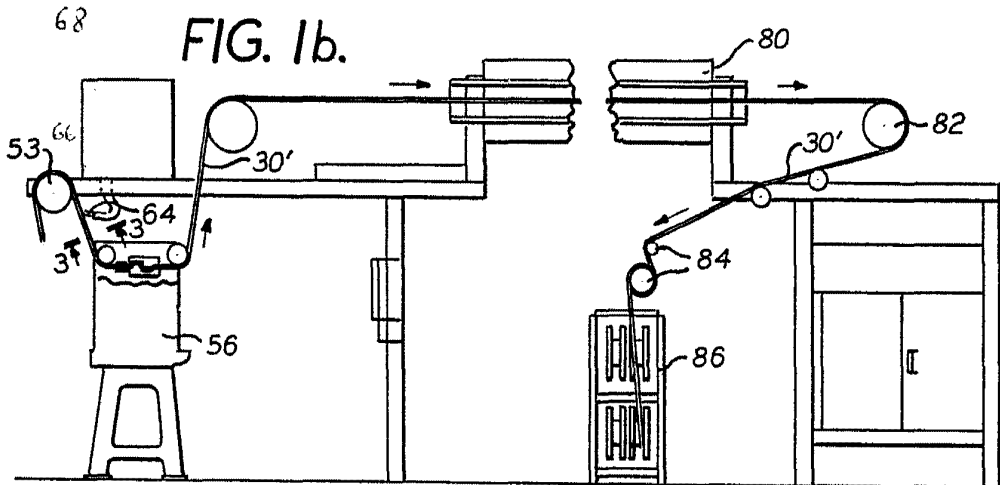


FIG. 2.

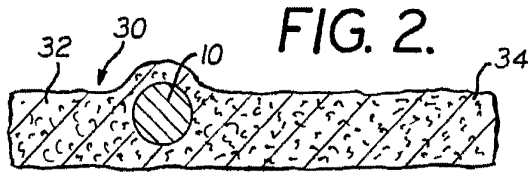


FIG. 3.

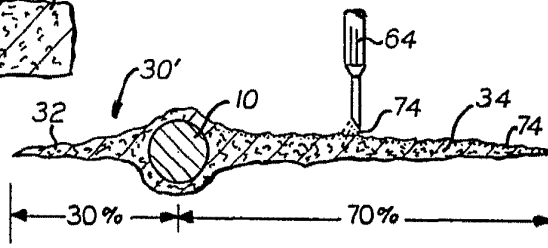


FIG. 4.

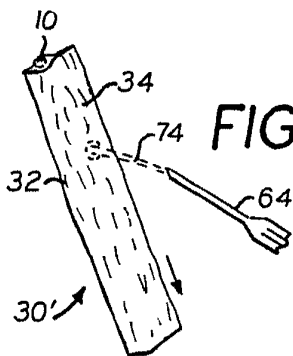


FIG. 5.

