

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11 21	478661	10 A 1
22		FECHA DE PRESENTACION 15 MAR. 1978	

PATENTE DE INVENCION

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

20 PRIORIDADES: 21 NUMERO	22 FECHA	23 PAIS
2798/78	15 de Marzo de 1.978	Suiza

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B05D 1/04	

64 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA RECUBRIR UN SUBSTRATO RECEPTOR DE UNA PELI CULA DE MATERIA TERMOPLASTICA.

71 SOLICITANTE (S)
BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
7 route de Drize, 1.227 CAROUGE (Suiza)

72 INVENTOR (ES)
Claude GUIGNARD.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO

La patente británica nº 933.250 se refiere a un procedimiento para revestir un subsastro de una película de materia termoplástica que consiste en recubrir este subsastro de una capa de esta materia en forma de polvo por vía electrostática y en fundir a continuación el polvo de recubrimiento para conseguir una película continua, que se adhiera al subsastro. El espesor de la película depende de la granulometría del polvo. Sin embargo, cuando se desea depositar películas extremadamente delgadas, del orden de 10 micrones, resulta difícil garantizar, mediante esta técnica, una regularidad suficiente de la película y ésta puede presentar microporosidades.

La patente USA nº 2.723.646 se refiere a un pulverizador electrostático de un líquido destinado a revestir superficies de este líquido. Este aparato se adapta en esencia a la aplicación de sustancias en solución tales como pinturas. Una vez aplicada la capa de líquido sobre el substrato a revestir, es preciso evaporar el disolvente para obtener el revestimiento deseado. Además de que dicho procedimiento solo es aplicable a la sustancias susceptibles de ser solubilizadas, la evaporación del disolvente plantea problemas y reduce el rendimiento en una proporción importante.

Además se conoce un procedimiento para producir filamentos por vía electrostática, a partir de una materia termoplástica en fusión, objeto de la patente británica nº 1.484.584. Este procedimiento permite en particular depositar sobre un substrato un revestimiento no tejido.

La finalidad de la presente invención es la obtención de un revestimiento uniforme en espesor y continuo sobre un substrato de forma cualquiera.

A este efecto, la invención tiene por objeto un proce-

dimiento para recubrir un substrato receptor de una película de materia termoplástica que se caracteriza porque se forman fibras ó filamentos de esta materia que se reparte regularmente sobre este substrato llevando su temperatura, al menos próxima del substrato a recibir, a un valor al menos igual a la temperatura de fusión de la materia, durante un espacio de tiempo suficiente para que el conjunto de las fibras ó filamentos fundan para recubrir uniformemente el substrato de la materia.

Esta técnica utilizada en el caso del revestimiento de un substrato mediante una película de materia termoplástica ha permitido obtener una película no solo absolutamente regular sino también particularmente delgada por ejemplo de 12μ aproximadamente de espesor y menos, es decir hasta 10 veces aproximadamente más delgadas que las películas regulares más delgadas realizadas por el procedimiento de espolvoreo mencionado.

El dibujo anexo ilustra, esquemáticamente y a título de ejemplo, varias formas de ejecución de instalaciones para la realización del procedimiento objeto de la presente invención.-

La figura 1 es una vista en perspectiva de la primera forma de ejecución y de una variante.

La figura 2 es una vista en alzado lateral de una segunda forma de ejecución.

La figura 3 es una vista en alzado lateral de una tercera forma de ejecución.

La figura 4 es una vista parcial en perspectiva de una cuarta forma de ejecución.

La figura 5 es una vista en alzado de una quinta forma de ejecución.

La instalación ilustrada por la figura 1 es de concepción idéntica a la descrita en la solicitud de patente suiza n^o

15.840/77. Igualmente se describirá aquí en detalle únicamente lo necesario para la comprensión de la presente invención.

Esta instalación comprende un dispositivo de alimentación 1 que incluye dos cadenas sin fin paralelas 2 y 3, montadas sobre tres pares de piñones de guiado 4a, 4b y 4c, dispuestos en los vértices de un triángulo y de los que uno, 4a, es solidario del árbol de accionamiento de un motor M. Cables eléctricamente conductores 5 son tendidos transversalmente entre las dos cadenas paralelas 2 y constituyen una pluralidad de electrodos conectados a masa. Estos cables están destinados a ser calentados por efecto Joule por ayuda de una fuente de corriente continua DC y de dos railes de alimentación 8 y 9. Un puesto de espolvoreo electrostático se coloca en un lugar de la trayectoria de los cables 5. Este puesto comprende esencialmente una tolva 6 asociada a un vibrador (no representado), un electrodo 7 conectado a un borne de un generador electrostático GE_1 que proporciona un potencial del orden de 15 kV por ejemplo, y colocado a la salida de la tolva 6. Este electrodo está destinado a cargar electrostáticamente el polvo contenido en la tolva 6 y constituido por un material dieléctrico y termoplástico tal como polipropileno, polietileno, poliestireno, poliamida, poliéster, etc.

El substrato a recubrir está constituido, en este ejemplo, por una lámina de aluminio 10 que parte de una bobina suministradora 11 para llegar a una bobina receptora 12 por mediación de dos rodillos de guiado 13 y 14 agenciados para hacer pasar esta lámina en primer lugar paralelamente a una porción del dispositivo de alimentación y después a través de un horno 15. Esta lámina 10 se conecta a un borne de un generador electrostático GE_2 que proporciona una tensión del orden de 20 a 30 kV por ejemplo. Los árboles de las bobinas 11 y 12 así como rodillos 13 y

14 son aislados a fin de mantener la hoja de aluminio al potencial del generador electrostático. El material termoplástico - dieléctrico en polvo, del que se desea revestir la hoja 10 de una película delgada del orden de 5 a 10 μm , es puesto en la tolva 6. El polvo que sale de esta tolva es cargado electrostáticamente al contacto con el electrodo 7. Este polvo así cargado es atraído por los cables 5 puestos a masa y se deposita en su superficie formando una capa regular. Simultáneamente, estos cables son calentados por efecto Joule por paso de una corriente procedante de la fuente de corriente continua DC. Los cables 5 son arrastrados paralelamente asímismos por las cadenas 2 y 3 y el motor M en el sentido de la flecha F, mientras que la lámina de aluminio 10 es arrastrada en el sentido de la flecha F₁.

Cuando la materia dieléctrica fundida llega frente a la hoja 10, puesta al potencial del generador, las fuerzas ejercidas sobre esta materia por el campo electrostático atraen una pluralidad de filamentos que se depositan sobre esta hoja. El producto no tejido formado por la acumulación de los filamentos sobre la hoja 10 pasa a continuación al horno 15 cuya temperatura está al menos igual al punto de fusión de la materia termoplástica, a fin de fundir los filamentos para formar una película continua sobre la lámina 10. El espesor de la película así formada depende evidentemente de la cantidad de materia depositada y por consiguiente, del grosor medio de los filamentos y de la velocidad relativa entre la hoja 10 y el dispositivo de alimentación 1. Unos ensayos han puesto de manifiesto que era posible, por este procedimiento, formar una película cuyo espesor es del orden de 5 a 10 μm , que presenta una continuidad perfecta y que no deja subsistir ninguna porosidad, lo que garantiza un recubrimiento total del substrato a pesar del pequeño espesor de la pe-

lícula. Si se considera que para conseguir el mismo resultado depositando directamente el polvo sobre la lámina 10 sin pasar por la fase filamentosa, es preciso depositar una capa de materia del órden de 50 μ m, se puede sacar en conclusión que la economía de materia plástica realizada merced al procedimiento es considerable.

La forma de ejecución descrita es susceptible de sufrir ciertas modificaciones que no cambian el principio inventivo. Tan es así que como variante el lugar de fundir el producto no tejido depositado sobre la hoja 10, se puede considerar calentar el espacio que separa el dispositivo de alimentación 1 de la hoja 10 con ayuda de dos rampas infrarrojas 16 por ejemplo, colocadas a una y otra parte de este espacio, a fin de impedir la solidificación de los filamentos para que se depositen en fusión sobre la hoja 10, formando entonces la lámina sin pasar por una fase intermedia de no-tejido, como se ha descrito anteriormente.

Quede bién entendido, que en el caso de esta variante, el horno 15 puede ser suprimido.

Según otra forma de ejecución, muy esquemáticamente - ilustrada por la figura 2, se puede depositar igualmente los filamentos sobre un substrato cuya temperatura está al menos igual a la temperatura de fusión de la materia que constituye los filamentos.

En esta forma de ejecución, el dispositivo de alimentación 1' se monta alrededor de cinco pares de roldanas 4'a, 4'b, 4'c, 4'd y 4'e, aisladas de la tierra. Los electrodos 5' son - puestos al potencial del generador electrostático GE. El polvo es distribuido por una tolva 6' puesta al potencial de tierra y el polvo depositado sobre los electrodos 5' es fundido durante

el paso de estos electrodos 5' a través de un horno 17.

El substrato receptor está constituido, en este ejemplo, por una hoja de aluminio 10' termoconformada en un horno 18 y que sale del horno a una temperatura superior a la de fusión de la materia termoplástica, de modo que los filamentos que se depositan sobre este substrato 10' fundan a su contacto a medida que se depositan sobre este substrato caliente formando así una película de revestimiento de este substrato como se describe con relación con la forma de ejecución de la figura 1. Quede bien entendido que esta segunda forma de ejecución no está limitada a la técnica del termoconformado sino también es aplicable a un substrato plano. Simplemente se ha deseado mostrar un ejemplo en el que resulta ventajoso depositar los filamentos sobre un substrato caliente. Asimismo, el depósito sobre un substrato no plano puede realizarse igualmente en el caso de la forma de ejecución ilustrada por la figura 1.

La regularidad y el espesor mínimo de la película depositada dependen de la tensión interfacial entre el substrato receptor y la materia termoplástica, que es función en esencia de la humectabilidad de la superficie del substrato receptor, y de la tensión superficial de la materia termoplástica en fusión. Desde ese momento, y según los procedimientos conocidos de revestimiento por espolvoreo ó pulverización electrostática, la superficie del substrato es obligatoriamente recubierta de forma completa por el polvo, de modo que el espesor de la película así formada sea función de la granulometría de este polvo. Por el contrario, en el caso del procedimiento descrito, la densidad de filamentos por unidad superficial puede elegirse a voluntad, en particular regulando la velocidad de desfile del substrato receptor frente al substrato suministrador, determinándose la densidad

mínima de filamentos necesaria para formar una película homogénea sobre el substrato receptor por la tensión interfacial entre la materia termoplástica y el substrato receptor. Debe hacerse notar a este respecto que la tensión superficial de la materia plástica puede ser modificada por la adición de agentes humectantes. Por esta razón el procedimiento descrito más arriba permite obtener una película de revestimiento sensiblemente más delgada que los procedimientos de espolvoreo ó de pulverización, conocidos. Un elemento importante en la determinación del espesor de la película radica en la posibilidad de hacer fibras mucho más finas que granos de polvo. Así pues, si la granulometría del polvo es de varias decenas de micrones, se puede fabricar fibras inferiores a $10 \mu\text{m}$, incluso a $1 \mu\text{m}$. Ahora bien, con una repartición uniforme de las fibras, espesor de la película está en relación directa con su grosor. Tan es así que se llegan a realizar películas muy delgadas, inferiores a $10 \mu\text{m}$.

Resultados particularmente excelentes han sido obtenidos orientando las fibras paralelamente entre sí para formar una napa de fibras paralelas prácticamente lado a lado sobre el substrato. Dicha técnica asegura un revestimiento uniforme sin orificio y cuyo espesor es función directa del grosor de las fibras, así pues con fibras entre 1 y $10 \mu\text{m}$ se puede obtener una capa cuyo espesor medio es del orden de 5μ . Para realizar este depósito de fibras paralelas se puede ajustar la velocidad relativa entre los cables de electrodos 5, 5' y el substrato receptor para alcanzar aproximadamente una velocidad al menos igual a la velocidad de producción de las fibras, incluso sensiblemente superior, por ejemplo 100 m/minutos , lo que dá una napa de fibras perfectamente regular y permite formar una película continua después del calentamiento, del orden de 15 a 20 g/m^2 de polipró

pileno por ejemplo. Igualmente se puede realizar esta orientación de las fibras por una corriente de aire.

5 En una variante del procedimiento se puede considerar partir de una materia ya en forma de fibras en lugar de una capa de materia fundida. Dos formas de ejecución de esta variante de realización del procedimiento se ilustran por las figuras 3 y 4.

10 La figura 3 se refiere a una instalación clásica de formación de copos por vía electrostática que comprende una tolva 19 llena de fibras y a cuya salida se encuentra un electrodo 20 conectado a uno de los polos de un generador electrostático GE cuyo otro polo se conecta a un electrodo rectangular 21 dispuesto por debajo de la trayectoria de una hoja 10b a revestir. Esta instalación comprende todavía un sistema de insuflación 22 y un dispositivo de calentamiento 23. Las fibras que salen de -
15 la tolva 19 son cargadas por el electrodo 20 que crea a la salida de la tolva una atmósfera ionizada y se orientan en el campo creado entre los electrodos 20 y 21 de modo que se dirijan perpendicularmente contra la superficie de la hoja 10b. El sistema
20 de insuflación 22 envía una corriente de aire dirigida a contracorriente del desplazamiento de la hoja 10b según la flecha F, que tumba las fibras paralelamente unas a las otras, posición en la que se funden por el dispositivo de calentamiento 23.

25 Según la forma de ejecución de la figura 4, se desarrolla un enjullo de filamentos 24 sobre la hoja a revestir 10c. A este efecto, y para garantizar una repartición regular de las fibras, se crea un campo electrostático entre un electrodo de carga 25 de los filamentos y un electrodo 26 colocado por debajo de la hoja 10c. Un dispositivo de calentamiento 27 sirve para hacer
30 fundir la napa de filamentos extendidos sobre la hoja 10c.

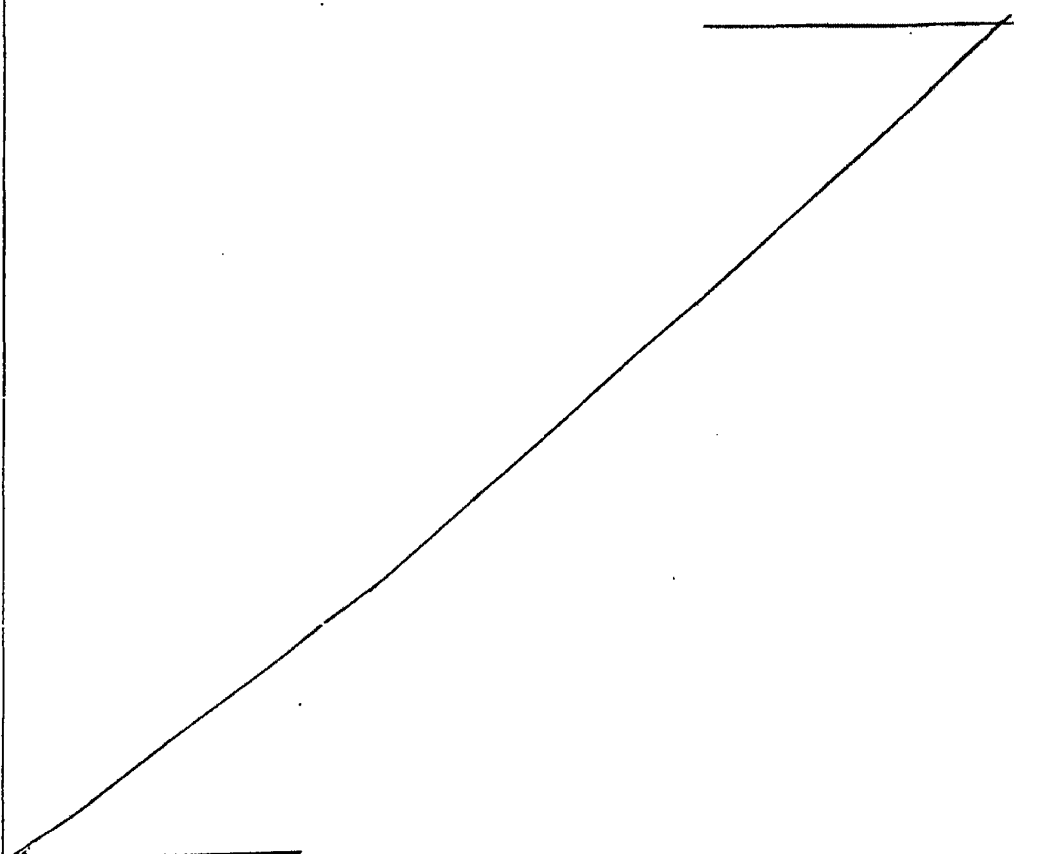
La forma de ejecución de la figura 5 ilustra una forma de ejecución en la que los filamentos son producidos por una hilera múltiples 28, estableciéndose un campo electrostático entre esta hilera conectada a uno de los polos de un generador electrostático GE, y un electrodo 29 conectado a otro polo de este mismo generador. Los filamentos se depositan sobre la hoja 10d arrastrada en el sentido de la flecha F a una velocidad al menos igual a la velocidad de extrusión de los filamentos de modo que, mantenidos regularmente separados entre sí entre la hilera 28 y la hoja 10d merced al campo, se depositen paralelamente sobre esta hoja.

Quede bien entendido que la invención no se limita al revestimiento de substratos conductores. Se puede considerar por ejemplo el recubrir cartón de una película de materia plástica con vistas a hacerlo impermeable. En dicho caso, las fibras son depositadas sobre un substrato frío. Ensayos realizados han permitido obtener excelentes resultados calentando la napa de fibras paralelas depositadas sobre un cartón durante un corto instante a una temperatura sensiblemente superior a la temperatura de fusión de la materia plástica. Contra más breve sea el calentamiento menos tiempo tiene la materia plástica fundida de ser absorbida por el cartón. Los ensayos han permitido obtener una película calentando una napa de polipropileno de 15-20 g/m² a ~200°C durante ~3 segundos. Elevando más todavía esta temperatura se puede reducir incluso el tiempo de duración del calentamiento necesario.

Aunque se haya descrito anteriormente un procedimiento de revestimiento de un substrato de una película de materia termoplástica, este mismo procedimiento podría utilizarse para revestir un substrato de una película de cola con vistas a reali-

zar un auto-pegado ó una cinta adhesiva por ejemplo. En este caso, han sido realizados ensayos con ayuda de una cola reducida en polvo por un procedimiento criogénico y colocada en una tolva de alimentación como en el caso de las figuras 1 y 2, mantenida a una temperatura inferior a la temperatura de reblandecimiento de esta cola. A continuación los cables de electrodos 5, 5' son calentados a una temperatura de 60°C aproximadamente al igual que el substrato receptor para permitir la extensión de esta cola antes del enfriamiento a la temperatura ambiente.

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.



REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento para recubrir un substrato receptor de una película de materia termoplástica, caracterizado porque se forman fibras ó filamentos de esta materia que se reparte regularmente sobre este substrato llevando su temperatura al menos cerca del substrato a recubrir, a un valor al menos igual a la temperatura de fusión de la materia, durante un tiempo suficiente para que el conjunto de las fibras ó filamentos funda para recubrir uniformemente el substrato de la materia.

10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se disponen estas fibras ó filamentos en forma de una napa de fibras ó filamentos sensiblemente paralelos y lado con lado.

15 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque se elige el grosor de las fibras en función del espesor deseado para el revestimiento.

20 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque se forman las fibras en cuestión aplicando un substrato suministrador filiforme frente al substrato receptor, porque se forma sobre este substrato suministrador una capa de materia termoplástica dieléctrica llevada a una temperatura a la que su viscosidad la hace apta para formar fibras, porque se crea entre estos substratos un campo electrostático cuyas líneas de fuerza se extienden sensiblemente perpendiculares a la superficie del substrato suministrador, de modo que bajo la acción de las fuerzas engendradas por este campo, sean atraídos grupos de moléculas a partir de puntos distintos de esta capa, a lo largo de las líneas de fuerza respectivas y arrastren así cada uno, una fibra de esta materia en dirección del substrato receptor.

25

30

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque se fija la velocidad del desplazamiento relativo entre los substratos a un valor al menos igual a la velocidad de producción de las fibras en el campo electrostático de modo a -
5 formar una napa de fibras paralelas.

6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se calienta el substrato receptor a una temperatura al menos igual a la temperatura de fusión de la materia, de modo que las fibras ó filamentos fundan a medida que se depositan sobre este substrato receptor.
10

7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se calienta el espacio que rodea el substrato receptor a una temperatura al menos igual a la temperatura de fusión de la materia de modo que las fibras ó filamentos sean llevados a la temperatura de fusión de esta materia antes de entrar en contacto con este substrato receptor.
15

8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se depositan las fibras ó filamentos sobre el substrato receptor a una temperatura inferior al punto de fusión de la materia, porque se aleja el substrato de la zona de depósito de los filamentos y porque se lleva la temperatura de los filamentos a un valor al menos igual a la temperatura de fusión de la materia.
20

9.-Procedimiento para recubrir un substrato receptor de una película de materia termoplástica; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en el dibujo adjunto.
25

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15 MAR. 1979
BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE.

J. M. GOMEZ ACEBO Y PUNBU
p. p. Firmador J. Suarez Diaz



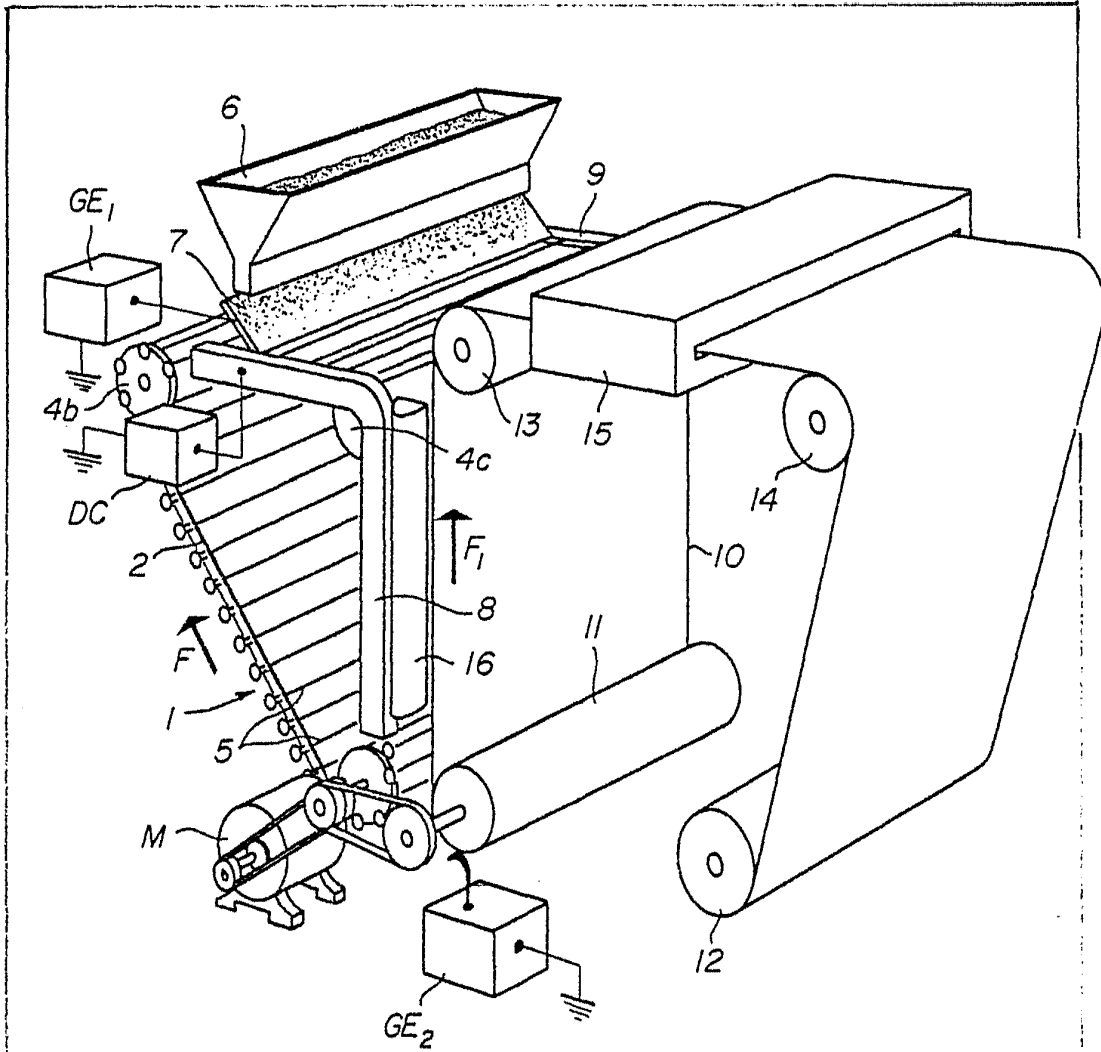


FIG. 1

ES
VARIABLE

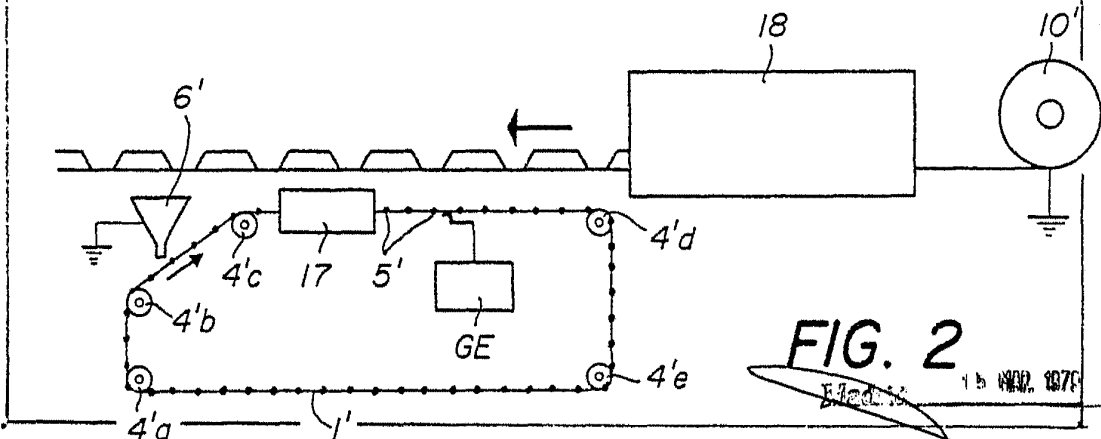
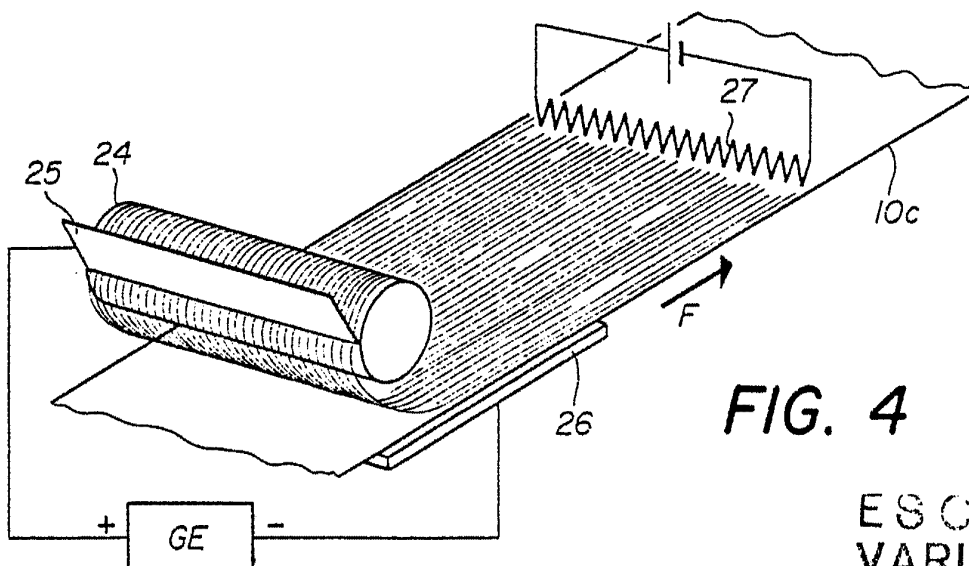
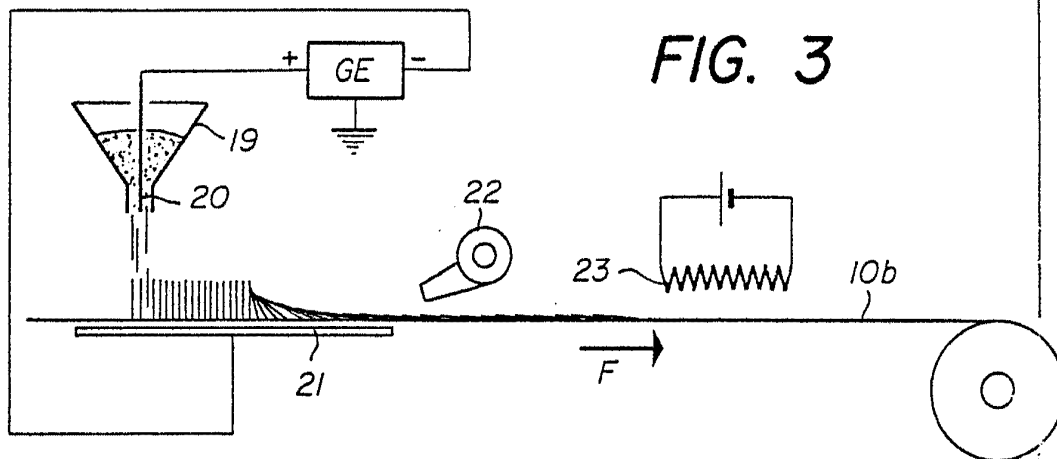


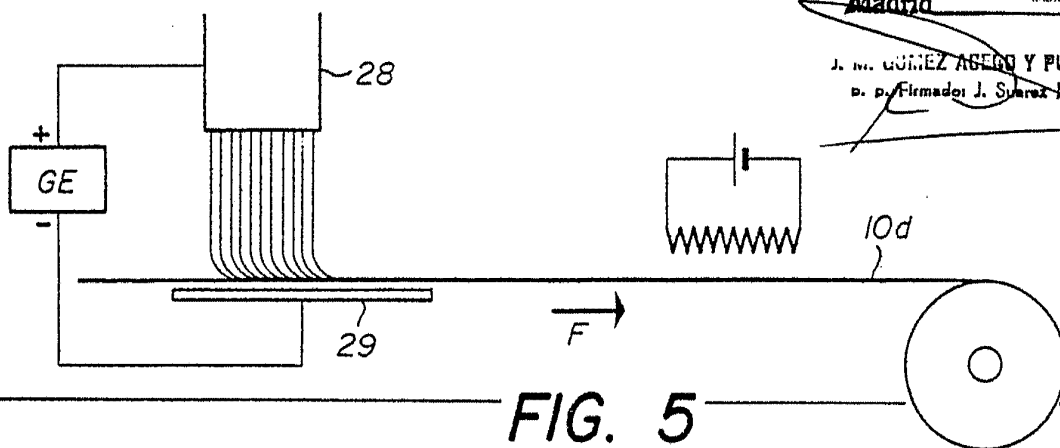
FIG. 2

15 MAR 1976

U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE
 J. S. FERNANDEZ, J. SUAREZ, DIRECTOR



ESCALA
VARIABLE



Madrid 15 MAR. 1970
J. M. GÓMEZ AGUDO Y PUMBO
D. P. Firmado J. Suarez Diaz