

PATENTE DE INVENCION

VPA 72/1080 SPA.



415586

Dr. G. Holz

415586

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de
condensadores eléctricos autorregenerativos.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

Solicitante: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, entidad alemana, residente en Wittelsbacherplatz 2, 8 München 2, República Federal Alemana.

==.==.==.==.==.==.==.==.==.==

La invención se refiere a perfeccionamientos en condensadores eléctricos autorregenerativo, especialmente condensadores de rollo o de capas con un dielectrico compuesto de una capa delgada de material aislante solido o plástico, y como electrodos capas metálicas limitantes en

5.



esta capa aislante en ambos lados.

Tales condensadores están descritos por ejemplo en la memoria de publicación alemana 1 764 541.

- Es ahora deseable utilizar tales condensadores también
5. como condensadores de bloqucito para circuitos impresos, por ejemplo para circuitos de capa gruesa o circuitos de capa delgada. Los condensadores de bloqucito usuales son elementos en forma de paralelepipedos construidos de cerámica metalizada que están dotados en cada uno de sus lados opuestos del paralelepi
 10. pedo de una metalización que sirve como electrodo del condensador. Al incorporarse en uno de los mencionados circuitos pueden entonces soldarse estos recubrimientos metálicos directamente con el conducto asociado en cada caso del circuito, lo cual puede ocurrir en caso dado mediante simple inmersión de la dis
 15. posición compuesta en un metal de soldadura líquido, especialmente en una aleación de estaño líquido. Al transmitir una semejante práctica de montaje a los condensadores definidos al principio tiene que considerarse sobre todo el hecho de que el condensador se calienta en caso dado considerablemente, por
 20. ejemplo a 230°C y más. Por lo tanto los electrodos del condensador como también el dielectrico del condensador tienen que resistir a tales solicitudes térmicas. Por lo tanto como dielec
 25. trico para tales condensadores solo entran en consideración algunos materiales sintéticos. Estos son en primera línea politre
 30. tafluoretileno o bien su copolimero con hexafluorpropileno o etileno por una parte, o materiales sintéticos de base silico
- na por otra parte. Estos materiales sintéticos, sobre todo los mencionados en primer lugar, tienen además la ventaja de que en un condensador en el cual estén aplicados como dielectrico, a una perforación eléctrica se aísla el lugar de perforación



415586

- por el efecto de autorregeneración; se dá por supuesto de todos modos que el material de los electrodos se evapora totalmente en el lugar de la penetración y no se condensa en el canal de penetración como puente conductor entre ambos electrodos del condensador. Tienen que emplearse por lo tanto electrodos de un material facilmente evaporable y en una capa extremadamente delgada, preferentemente de un espesor de 0,1 μm y menos. Como material de electrodo entran en consideración sobre todo aluminio y zinc.
- 5.
10. Tales condensadores se designan usualmente como condensadores autorregenerativos o regenerativos. Al emplear los materiales sintéticos mencionados arriba pueden realizarse como dielectrico de condensador.
15. A esta ventaja así como a la ventaja de una alta resistencia a la temperatura se oponen sin embargo dos desventajas. Una parte de los mencionados materiales sintéticos de base flúor, tiene concretamente solo una discreta resistencia mecánica en comparación a los materiales sintéticos aislantes empleados en otro caso en la técnica de los condensadores. Así,
20. el módulo de elasticidad del politetrafluoretileno es sólo de aproximadamente 5.000 kp/cm^2 frente al valor de 24.000 kp/cm^2 del policarbonato y el valor de 30.000 kp/cm^2 válido para la poliimida. Pero la elaboración de láminas delgadas de material con módulos de elasticidad semejantemente grandes es muy difícil.
25. Además de ésto estos materiales sintéticos no se pueden fabricar sin más en forma de láminas suficientemente largas, por ejemplo con ayuda de correspondientes prensas de sinfín. Se está más bien supeditado a aplicar estos materiales sintéticos en forma de dispersiones o lacas en una película correspondientemente delgada sobre un soporte resistente al calor, unir
- 30.



415586

5. por sinterización o bien polimerización las partículas de material sintético contenidas en la película mediante calentamiento del soporte y finalmente quitar del soporte como lámina de la capa delgada obtenida. Está claro que de este modo solo se llega a longitudes de lámina limitadas que son del tubo insuficientes para una metalización en proceso continuo.

10. Otros materiales sintéticos resistentes a las altas temperaturas con mejores propiedades mecánicas, por ejemplo poliimida (módulo de elasticidad 30.000 kp/cm^2) que permiten una fabricación de las láminas en mayores longitudes son inapropiados como dielectrico para condensadores autorregenerativos, ya que la creciente resistencia a las temperaturas de los compuestos poliaromáticos se logra mediante una síntesis química que dificulta mucho o hace imposible la autorregeneración a una perforación porque los productos de desintegración formados en las chispas de perforación contienen una parte alta de carbono.

15. Es cometido de la invención evitar las mencionadas desventajas.

20. La invención propone por lo tanto prevér una lámina consistente en un material aislante con un módulo de elasticidad mayor que el del dielectrico del condensador, como soporte y apoyo del condensador unido fijo con ella. Preferentemente la disposición es de forma que la lámina que sirve de apoyo se encuentra fuera del campo eléctrico, con otras palabras, porque ésta no está aplicada como dielectrico del condensador.

25. Es además de esto recomendable si según un desarrollo ulterior de la invención se prevé entre la lámina que sirve de apoyo y el electrodo del condensador más proximo a ella una
30. capa intermedia del mismo material que el dielectrico del con



densador, especialmente cuando este material manifiesta las propiedades mencionadas arriba para ser apropiado como dielectrico para un condensador autorregenerativo.

5. La medida ultimamente mencionada debe impedir que a una perforación del condensador los productos de desintegración conductores procedentes de la lámina de apoyo dificulten o imposibiliten el proceso de autorregeneración.

10. En la fabricación de un condensador según la invención se parte convenientemente de la lámina soporte, preferentemente enrollada en un rollo. Esta consta preferentemente de una capa autoportante de aproximadamente 6 a 20 μm de espesor de poliimida o de un polímero mixto de poliimida y poliamida.

15. Cuando es posible aplicar directamente sobre la lámina soporte la metalización que forma un electrodo del condensador, es recomendable sin embargo frecuentemente por el motivo indicado arriba, si la lámina soporte se subre por lo menos en un lado primero con una capa pasante aproximadamente de 1 μm o menos de espesor del material sintético considerado también para el dieléctrico del condensador. Esta es o bien una capa de un material sintético de los mencionados arriba sobre base fluor, o un material sintético sobre base silicona.

20. En el caso de los materiales sintéticos mencionados en primer lugar hay a disposición dispersiones usuales en el comercio de partículas de material sintético solidas en un medio dispersante líquido, y en el otro caso lacas correspondientes.

25. Se prefiere pues extraer la lámina soporte continuamente de su rollo y conducirla en marcha continua sobre una instalación de inmersión o instalación de rociado y finalmente sobre una zona de calefacción, antes de enrollar de nuevo, asimismo
- 30.



5. continuamente, la lámina cubierta con la capa de material sintético. En la instalación de inmersión o bien rociadora se pasa la lámina por un baño de inmersión de una de las dispersiones o lacas mencionadas arriba, produciéndose una película líquida en la superficie de la lámina de apoyo. En la zona de calefacción se evapora luego el medio dispersante o disolvente, y las partículas de material sintético contenidas en él se aglutinan y/o polimerizan.

10. Es comprensible que el espesor de la capa obtenida puede influenciarse de diversos modos. Una velocidad de transporte mayor de la lámina soporte a través del baño de inmersión o la instalación rociadora, así como un medio dispersante o disolvente de viscosidad más baja, así como un tamaño de grano lo más pequeño posible de las partículas de material sintético dispersadas, favorece la producción de capas delgadas. Es absolutamente necesario que la película de material sintético obtenida finalmente cubra sin huecos el concerniente lado de la lámina soporte -por lo menos en el sitio en el que se ha de colocar un electrodo de condensador. Lo mismo sirve también para las capas de condensador dieléctricas a aplicar, en relación a los electrodos de condensador limitantes en ellas.

20. La zona de calefacción, a la cual llega la lámina recubierta después de la instalación de inmersión o rociando, sirve al cometido de secar la película producida allí y fijar las partículas de material sintético contenidas en ella formando una densa capa compacta.

25. Según esto la temperatura en la zona de calefacción se rige según la temperatura de sinterización o bien polimerización del material sintético empleado. Esta temperatura es de 30. 380 a 400°C para politetrafluoretileno.



La lámina preparada de este modo se metaliza ahora por lo menos en el lado dotado del recubrimiento de material sintético. Esta metalización representa entonces un electrodo de condensador.

5. Para esta finalidad se desenrolla la lámina de nuevo continuamente de su rollo y se conduce en proceso continuo por una instalación vaporizadora, para enrollarla nuevamente en el rollo una vez abandonada la instalación vaporizadora.

10. La vaporización tiene lugar del modo usual. En esto es conveniente si la lámina soporte tiene un ancho que supere varias veces el ancho de los condensadores a fabricar.

15. La metalización o bien las bandas de metalización deben sin embargo respetar convenientemente otro punto. En los condensadores enrollados de lámina soporte cubierta con las capas dieléctricas y metálicas es necesario concretamente un contacto eléctrico de las capas metálicas que forman los electrodos. El elemento enrollado contiene ahora en todos los casos la lámina soporte pasante; sin embargo la metalización que forma los electrodos, en contraposición a la lámina soporte y también a las restantes capas compuestas de material aislante, no debe alcanzar en todas parte la superficie del elemento enrollado. Más bien las metalizaciones que forman un electrodo del condensador solo deben llegar hasta la superficie del elemento producido mediante enrollado de láminas combinadas, en un lado plano, y por el contrario las metalizaciones pertenecientes al otro electrodo del condensador, sólo en el otro lado plano, opuesto al lado plano mencionado en primer lugar. Esto se consigue de modo conocido porque en el proceso de vaporización se dejan exentas de metal, mediante diafragmas, tiras estrechas

20. entre las distintas bandas metálicas, de forma que después de

25.

30.

415586



cortar los rollos se obtiene la deseada disposición, o porque se parte de una metalización pasante que posteriormente se retira en los lugares deseados mecánicamente o con ayuda de un rayo laser.

5. Después de la aplicación de la metalización que forma el primer electrodo del condensador, ésta se cubre con la capa de material sintético que forma el dieléctrico propiamente dicho del condensador.

10. Con preferencia se aplica aquí uno de los materiales sintéticos ya mencionados, apropiados para el dieléctrico de un condensador autorregenerativo. El proceso es similar a la fabricación de las capas intermedias aislantes previstas ya entre la lámina de apoyo y el primer electrodo del condensador. El espesor de la película dieléctrica se determina correspondientemente a la tensión de servicio a la que se aplica el condensador y/o a la deseada capacidad dependiente del condensador.

15. La capa de material sintético que forma el dieléctrico del condensador se dimensiona generalmente de manera que no sólo está cubierta sin huecos por la película que forma el dieléctrico del condensador la metalización aplicada anteriormente, sino también todo el lado concerniente de la lámina soporte, Hay que dejar sentado que las capas compuestas de los materiales sintéticos arriba mencionados son transparentes hasta un espesor de varias μm , de forma que en la mayoría de los casos son reconocibles claramente las metalizaciones cubiertas por la capa dieléctrica.

20. No proporciona ninguna dificultad coordinar una segunda metalización con la primera de forma que en el condensador acabado el espacio que se encuentra entre estas dos metaliza-



415586

5. ciones, que entre otras contiene la lámina soporte, quede exento de campo. Como se puede reconocer en las estructuras internas de las láminas combinadas visibles en las figuras todavía por describir, puede estar previstas también más de dos capas metálicas dispuestas sobre la lámina soporte en diferentes planos de metalización.
10. Las bandas de lámina dotadas según la invención de una banda de metalización por cada plano de metalización, pueden enrollarse ahora del modo usual formando el condensador propiamente dicho. Junto a un bobinado formando un rollo cilíndrico enrollado prieto, es también posible un modo de enrollamiento en el que la banda de lámina plegada en forma de zigzag conduce a un elemento en forma de paralelepípedo. En esto se ha conseguido, en virtud de la disposición reseñada de las metalizaciones así como mediante el empleo de capas cobertoras
15. no metalizadas, que las capas metálicas solo alcancen la superficie del elemento enrollado en dos lados frontales planos opuestos entre sí, mientras que todas las restantes partes de la superficie están exentas de metal. Sobre estos lados frontales se aplica entonces, especialmente por inyección, en cada uno una capa metálica, preferentemente bajo el empleo del conocido procedimiento Schoop, lográndose de modo conocido una perfecta unión a las capas metálicas internas del elemento enrollado que llegan hasta el lado frontal en cuestión. Las metalizaciones de ambos lados frontales representan entonces en cada caso las conexiones eléctricas a un electrodo de condensador en cada caso.
20. Es especialmente ventajoso si los elementos de láminas en forma de banda obtenidos finalmente, como los que están representados por ejemplo en las figuras y que presentan sólo
- 25.
- 30.



415586

una banda de metalización por plano de metalización, se enrollan sobre un núcleo cilíndrico, especialmente en forma de rueda o de rodillo, formando un elemento anular cuyo radio interior es grande con respecto a las dimensiones de los condensadores individuales a fabricar. Este elemento anular se dota luego todavía sobre el núcleo del rollo en cada uno de los lados frontales de una metalización, preferentemente utilizando el procedimiento Schoop, se maleabiliza a una temperatura de 200 a 250^oC y después se quita del núcleo del rollo y finalmente se sierra mediante cortes radiales sacando condensadores, individuales. Para esto puede emplearse por ejemplo una sierra circular con un diámetro del disco adecuado al tamaño de los condensadores individuales.

A causa de la tersura del elemento de lámina a enrollar, y a causa del espesor total extraordinariamente pequeño y de la extraordinariamente baja rigidez a la flexión unida con esto, pueden desarrollarse totalmente en el proceso de maleabilización las fuerzas de Van der Wall entre las distintas capas que caen una sobre otras al enrollar, de forma que generalmente ya no son necesarias medidas especiales de seguridad contra un reenrollamiento inadvertido. Además la metalización de las caras frontales asegura no solo el contacto de los electrodos del condensador (o bien la conjunción de las distintas capas metálicas formando los electrodos), sino que apoya simultáneamente también la relación entre las distintas capas del condensador.

Los condensadores de capas obtenidas de los elementos anulares mencionados pueden aplicarse ahora sin más como condensadores de bloquecito y aplicarse en circuitos del mismo modo que los condensadores de bloquecito de cerámica metalizada.



415586

5. Las figuras 1 a 4 muestran secciones transversales de los tipos de láminas empleados preferentemente al enrollar. Para la construcción según las figuras 1 y 2 se necesita para enrollar dos bandas de lámina en cada una, mientras que en una construcción según las figuras 3 y 4 se necesita solo una banda de lámina en cada caso.

10. Si se enrolla con dos bandas de lámina es entonces conveniente desplazar ambas láminas en la sección transversal entre sí de 0,1 a 10,5 mm., como está indicado en las figuras 1 y 2. Como es conocido se facilita mediante ésto el contacto con el procedimiento Schoop.

15. En las figuras 1 a 4 la cifra 1 representa la lámina soporte (preferentemente de poliimida), la cifra 2 significa las capas aislantes (preferentemente de uno de los mencionados materiales sintéticos apropiados como dieléctrico para condensadores autorregenerativos) previstas como dieléctrico del condensador (o sea dispuestas en el campo del condensador), la cifra 3 significa la metalización que forma un electrodo del condensador y la cifra 4 significa las metalizaciones que forman el otro electrodo del condensador, la cifra 5 significa capas intermedias aislantes dispuestas directamente sobre la lámina soporte 1 y por su parte una metalización perteneciente a un electrodo del condensador, la cifra 6 es una indicación de las líneas de contorno de las metalizaciones a aplicar en las caras frontales del elemento enrollado, que asumen el ulterior contacto. En las figuras 1 y 2 están representadas, a una separación demasiado grande por motivos de claridad, las láminas a colocar superpuestas. Estas tienen naturalmente que enrollarse directamente unas sobre otras.

30. En las figuras 1 y 2 están dispuestas a ambos lados

415586



- de la lámina soporte las capas intermedias 5 que impiden un efecto desventajoso del material de la lámina soporte que bajo condiciones se regenera mal, sobre las aureolas regeneradoras que se forman a una penetración. Ya que para una penetración autorregenerativa basta si está altamente aislada por lo menos una
5. de ambas aureolas regeneradoras existen, puede realizarse también una construcción similar a las figuras 1 y 2 en las que las capas intermedias 5 existen sólo en un lado en cada caso de la lámina soporte, es decir el recubrimiento metálico en
10. cuestión se encuentra directamente sobre la lámina soporte.
- Esto se efectúa de modo conocido pulverizando metal líquido sobre el lado frontal del rollo en el que la metalización perteneciente en cada caso a uno o bien a otro electrodo alcanza la superficie. Las gotas metálicas pulverizadas tienen
15. en esto que atravesar en caso dado las capas 2 del dieléctrico, lo cual es posible sin más en virtud de su energía cinética y su temperatura. Pero en caso dado se debe también cuidar de que la zona marginal de las metalizaciones a contactar no esté totalmente cubierta por las capas del dieléctrico. Esto se consigue o bien debido a que al calentar la dispersión de politetrafluoretileno o una solución de laca silicona que forman el dieléctrico del condensador, no se cubre los lugares que hace contacto, o debido a que se retira por ejemplo mediante cepillos en las zonas marginales, antes del sinterizado, el condensado
20. formado de la dispersión.
25. En lo referente al cortado del elemento enrollado o apilado, compuesto en caso dado de varias láminas parciales, se ha de hacer notar todavía que tampoco al cortar las capas metálicas se produce unión conductora en la superficie de corte entre las distintas capas metálicas, en el caso de que la
- 30.

415586

- 13 -



velocidad de corte no sea demasiado lenta. Así se observó que al emplear una sierra rotativa como elemento de corte queda garantizado un perfecto aislamiento en cualquier caso.

5. A pesar de la presencia de la lámina soporte exenta de campo, con las estructuras internas representadas a base de las figuras pueden lograrse altas capacidades específicas como muestra la siguiente comparación:

10. No presenta ninguna clase de dificultades producir combinaciones con láminas soporte 1 y capas intermedias 5 de la clase representada en las figuras, y un espesor total de 7 μm , al emplear los materiales dieléctricos mencionados en la solicitud, mientras que el dieléctrico 2 del condensador propiamente dicho es fabricable sin más con un espesor de capa de 1 μm y menos. Una construcción según la figura 2 conduce a una capacidad igual, referida a la unidad de superficie, que la que se obtendría en un condensador enrollado de láminas de politetrafluoretileno metalizadas con un espesor de 2,8 μm . De todos modos al realizar el caso comparativo se tropezaría con las dificultades indicadas anteriormente.

20.

N O T A

25. 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 corresponde a una solicitud de patente presentada en Alemania con el nº P 22 27 751.6 de 7 de Junio de 1972, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Interna-

30.



cionales 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: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CONDENSADORES ELECTRICOS AUTORREGENERATIVOS; caracterizándose por lo siguiente:

- 5.
- 1.- Perfeccionamientos en la construcción de condensadores eléctricos autorregenerativos, especialmente condensadores de rollo o de capas con un dieléctrico compuesto de una o o o delgada de material aislante sólido o plástico, y como electrodos capas metálicas limitantes en esta capa aislante en ambos lados, caracterizados porque se preve una lámina compuesta de un material aislante con un módulo de elasticidad mayor que el dieléctrico del condensador, como soporte y apoyo del condensador unido fijo con ella.
- 10.
- 15.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la lámina soporte se dispone en relación a los electrodos del condensador de tal modo que se encuentra fuera del campo eléctrico del condensador.
- 20.
- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque entre el electrodo del condensador más próximo a la lámina soporte y la lámina soporte se dispone una capa intermedia, preferentemente del mismo material que el dieléctrico del condensador.
- 25.
- 4.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque el dieléctrico del condensador y la capa intermedia entre la lámina soporte y el electrodo del condensador más próximo a ella consta de un material aislante que favorece la autorregeneración del condensador después de una perforación eléctrica, y son preferentemente politetrafluoretileno, sus copolímeros o laca silicona o bien resina si
- 30.

415586

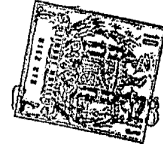
- 15 -



licona.

5. 5.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque el espesor de la capa intermedia dispuesta entre la lámina soporte y el electrodo del condensador más próximo a ella está ajustado a $1 \mu\text{m}$, aproximadamente.
10. 6.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque las capas metálicas que forman los electrodos tienen un espesor de menos de $0,1 \mu\text{m}$ y son por ejemplo de zinc o aluminio.
15. 7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque en uno de los lados planos del bloque del condensador, especialmente enrollado o apilado, compuesto de lámina soporte, dieléctrico del condensador y electrodos del condensador, solo una parte de la capa metálica que forma los electrodos del condensador está conducida hasta la superficie, mientras que en el lado plano opuesto solo las restantes capas metálicas alcanzan la superficie del bloque.
20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque cada una de las metalizaciones limitadas sobre cada uno de los lados planos concernientes, conjuntan en el interior del bloque del condensador las capas metálicas pertenecientes a cada electrodo del condensador.
25. 9.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque sobre una delgada lámina soporte de poliimida, resistente a la temperatura, se aplica una delgada capa metálica que sirve como electrodo del condensador, y sobre ésta se aplica el dieléctrico del condensador en forma de una delgada capa de material sintético, preferentemente de politetrafluoretileno, sus copolímeros o laca silicona o bien
- 30.

JM



resina silicona.

5. 10.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados porque entre la delgada capa metálica que forma el electrodo del condensador, y la lámina soporte, está dispuesta una capa delgada del mismo material que el dieléctrico del condensador.

10. 11.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque el dieléctrico del condensador y las capas intermedias aislantes dispuestas eventualmente entre un electrodo del condensador y la lámina soporte, se efectúa mediante rociado con, o inmersión en un líquido con partículas de material sintético dispersas en él, y porque la película obtenida mediante esto se seca y fija por calentamiento.

15. 12.- Perfeccionamientos en la construcción de condensadores eléctricos autorregenerativos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 6 FEB. 1973

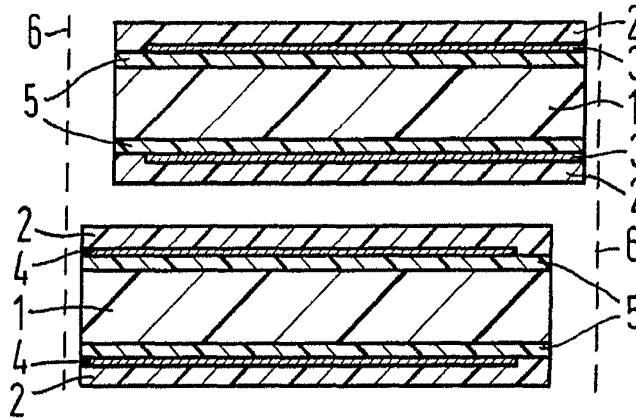
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT de
Berlín y München.

L. GONZÁLEZ ACEROS Y MARTEL
p. p. Firmado: L. Costa Ferrández
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

415586

Fig. 1



ESCALA
VARIABLE

Fig. 2

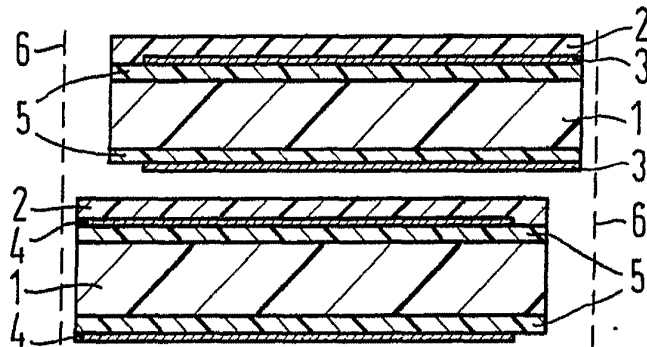


Fig. 3

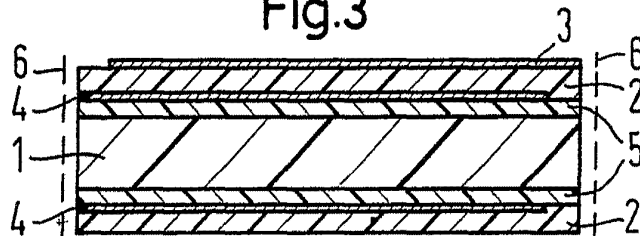
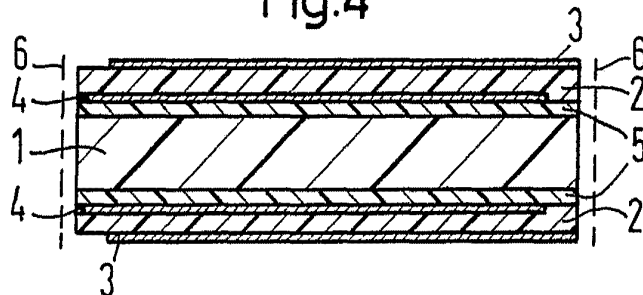


Fig. 4



Madrid 6 JUN. 1973

* GOMEZ ACEBU Y MODEI
P. E. Filmes de L. Casa Ferrández
Gomez Acebu y Modet