



P.-31.458

File 3.975

22 MAR. 1966

323770

323770

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 3 de Marzo de 1.966, con el número 323.770

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de STANDARD PRESSED STEEL CO., entidad norteamericana establecida en Jenkintown, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO DE SUJECION METALICO"

Esta solicitud se refiere a dispositivos de sujeción metálicos que tienen un elemento plástico (por ejemplo, un cierre de rosca) adherido a una parte superficial del mismo, así como a la producción de tales dispositivos.

5 La presente invención consiste en un dispositivo de sujeción metálico que tiene un elemento de plástico adherido a una superficie activa del mismo, o a una superficie que ha de experimentar interacción con un dispositivo de sujeción parejo, o con una pieza de trabajo, estando caracterizado el sujetador por el hecho de que el elemento de
10



plástico es un material termoplástico tecnológico (definido más adelante de forma más completa) y está adherido al metal por una pleícula adhesiva estructural que comprende una mezcla curada de una resina termoestable y una resina termoplástica que se puede reticular con la resina termoestable durante el curado.

Hay muchos casos en los que es conveniente unir estrechamente un elemento de plástico a una superficie de un sujetador. Por ejemplo, como se expone en la Patente U.S. 3.093.177, de Joseph P. Villo, se pueden hacer útiles cierres de rosca fundiendo nylon y adhiriendolo directamente a los hilos de un sujetador roscado exterior o interiormente. También se pueden hacer unos sujetadores muy utiles adhiriendo el plástico a superficies del sujetador distintas de las partes roscadas. Así, el plástico cuando se aplica a la parte superior de la cabeza de un perno, o a la punta de un perno o tornillo fijo, servirá para evitar que se raye o estropee la parte contra la que actúa la parte superior o la punta. El recubrimiento de las superficies activas de tuercas y cabezas de pernos servirá también para hacer mínimo el daño a la pieza de trabajo y también se puede emplear para formar una junta hermética. Cuando se aplica al vástago no roscado de un perno, o al cuerpo de un pasador o espiga metálicos, servirá para compensar el excesivo tamaño o falta de circularidad de los taladros.

En los dibujos adjuntos, en la Figura 1 se ilustra un tornillo, y en la Figura 2 se ilustra una tuerca. Las partes del sujetador a las que se han de adherir los elementos de plástico según la invención, pueden ser cuales-

323770



quiera de las siguientes superficies: los hilos de rosca del tornillo 10, los hilos de rosca de la tuerca 11, la cara activa de la cabeza del tornillo 12, la cara activa de la tuerca 13, la parte superior del tornillo 14, la
5 punta del tornillo 15, el vástago del tornillo 16 y la pared lateral de la cabeza 17.

Cuando el elemento de plástico se adhiere a los hilos de rosca del sujetador, para formar cierres de rosca, de la manera indicada en la Patente de Villo, el plástico
10 se aplica solamente en áreas localizadas de los hilos de rosca (en dirección tanto axial como circunferencial). En tales casos, el plástico es adherido al fondo, a los costados y a la cresta de los hilos de rosca.

En términos generales, la selección de plásticos
15 adecuados para ser adheridos al sujetador necesitará un equilibrio de las propiedades físicas y químicas del plástico, respecto a los requisitos del uso final. En la mayoría de los casos, el uso final es tal que el dispositivo estará sometido a una compleja combinación de fuerzas, pero
20 primordialmente a fuerzas de compresión y cizalla. Por tanto, el plástico ha de ser tal que reacciones favorablemente ante tales fuerzas. Entre otras propiedades convenientes se incluyen: alto grado de resistencia, resistencia a la fluencia bajo carga, dureza, resiliencia y recuperación elástica. Además, el plástico debe ser químicamente
25 resistente a cualquier ambiente que se pueda encontrar durante el uso del producto.

Los nylons termoplásticos lineales que se pueden usar para operaciones de moldeo por inyección o moldeo por
30 extrusión (por ejemplo, las resinas de nylon vendidas por



E.I. du Pont de Nemours & Co., bajo la marca registrada Zitel) son adecuados para los fines de la presente invención, desde los puntos de vista de propiedades físicas y químicas. También lo son los bien conocidos equivalentes tecnológicos de tales nylons, por ejemplo, los policarbonatos, poliacetales, acrilonitrilo/butadieno/estirenos, poliamidas, policloruro de vinilo, resinas fenoxi, polióxido de fenileno, polisulfonas y similares. Tales materiales pueden reemplazar al nylon, y se pueden emplear en aquellos casos en que sus características particulares de viscoelasticidad son adecuadas para el uso final. En lo sucesivo, estos plásticos y nylon serán denominados colectivamente "termoplásticos tecnológicos", es decir, materiales rígidos que soportan cargas y siguen sustancialmente la ley de Hook.

Desgraciadamente, los termoplásticos tecnológicos no pueden ser directamente unidos a superficies metálicas con la resistencia suficiente para soportar la peculiar combinación de fuerzas que actúan sobre los sistemas de sujeción bajo carga.

En algunos casos, los termoplásticos tecnológicos pueden ser fijados satisfactoriamente a ciertos metales si se dan a la superficie unos tratamientos especiales, químicos o físicos, para obtener una superficie muy porosa. Sin embargo, tales operaciones son caras y no son prácticas. Los tratamientos previos químicos originan a menudo problemas (tales como fatiga a la corrosión) que hacen indeseables a tales operaciones.

Se ha descubierto que los termoplásticos tecnológicos se pueden unir a superficies de sujetadores, sin tra-

323770

22



tamientos previos distintos de limpieza y desengrasado, mediante ciertas películas adhesivas estructurales, es decir, películas formadas con una mezcla de una resina termoestable no curada y una resina termoplástica que se puede reticular con la resina termoestable durante el curado del componente termoestable. Unas películas adhesivas estructurales particularmente adecuadas son las películas de nylon que se describirán con más detalle más adelante, así como las películas de nylon y resina epoxi mezcladas.

En la práctica preferida de la invención, se da primero forma de estratificado de plástico al plástico tecnológico y película adhesiva estructural, pero sin curar el componente de resina termoestable de la película. Después se pone en posición el extratificado sobre la superficie del sujetador, de forma que la capa de película de mezcla esté interpuesta entre la superficie del sujetador y el termoplástico tecnológico, y se aplica la presión suficiente para hacer que el estratificado fluya hasta entrar en contacto íntimo con la superficie sobre la que se ha situado. Después se mantiene al estratificado, que ha fluido, a temperatura menor que el punto de fusión del termoplástico tecnológico, durante el tiempo suficiente para que se cure la película adhesiva y se adhiera el elemento de plástico al sujetador.

Un estratificado de plástico preferido, para su uso en la presente invención, se forma adhiriendo una capa de nylon a una capa de una mezcla de nylon y una resina epoxi no curada. Tales estratificados pueden ser adheridos a sustratos metálicos. En muchos casos se pueden



unir directamente, y sin especial preparación de la superficie, a substratos tales como acero al carbono, acero inoxidable, acero revestido de óxido, etc, o acero cadmiado. El nylon solo no puede ser adherido directamente a
5 tales substratos, con la resistencia de adherencia satisfactoria para soportar las fuerzas complejas a que están sometidos los sujetadores bajo carga. Las mezclas de nylon y resinas epoxi pueden ser adheridas a substratos metálicos con resistencia de adherencia muy satisfactoria,
10 pero debido a que la sensibilizada al agua de la mezcla de nylon y resina epoxi es mayor que la del nylon solo, o de la resina epoxi sola, los estratificados de la mezcla de nylon y resina epoxi no son siempre adecuados para su uso en ambientes de gran humedad. Bajo condiciones de gran humedad,
15 las mezclas de nylon y resina epoxi se hacen a menudo blandas y sin valor, y pierden la mayor parte de sus propiedades mecánicas. Cuando estos estratificados están adheridos a la superficie de un sujetador metálico, se obtienen la resistencia a la humedad, propiedades mecánicas
20 y capacidad protectora conveniente del nylon, con una resistencia de adherencia uniforme y muy satisfactoria.

Tal como aquí se usa, el término nylon se ha de considerar como referente a las poliamidas sintéticas formadas por polimerización de diaminas primarias y secundarias
25 y ácidos dibásicos. Para los fines de la invención, sólo interesan los nylons termoplásticos lineales que se pueden usar en operaciones de moldeo por inyección o moldeo por extrusión; por ejemplo, las resinas de nylon vendidas por E.I. de Pont de Nemours & Co. bajo la marca registrada
30 Zytel son bien adecuadas para la práctica de la presente

323770



invención.

Tal como aquí se usa, el término "resina epoxi", se refiere a las resinas termoestables que tienen grupos epoxi o etoxilino, que sirven como puntos terminales de polimerización lineal, y particularmente a los diversos homólogos del éter diglicidílico del bisfenol A. La resina epoxi vendida por Shell Chemical Co. bajo la marca registrada Epon 828 es bien adecuada para la práctica de la invención; esta resina epoxi el producto de reacción de epiclorhidrina y bisfenol A. Es líquida a temperatura ambiente, tiene un equivalente epoxi de 175 a 210, un peso molecular medio de 350 a 400, y una viscosidad de 5000 a 15000 cp a 25°C.

En una realización preferida de la invención, una película adhesiva de la mezcla de nylon y resina epoxi, de aproximadamente 0,0177 a 0,127 mm de espesor es adherida a una hoja, tira u otra superficie de un nylon que no es apreciablemente soluble en los disolventes orgánicos corrientes, especialmente en los alcoholes alifáticos inferiores. Se dispone en el comercio de películas adhesivas de mezclas de nylon y resina epoxi, adecuadas para su uso en la presente invención (por ejemplo, película adhesiva FM-1000, de Bloomingdale Rubber Co., Aberdeen, Maryland; película adhesiva AF-41 de Minnesota Mining and Manufacturing Co., St. Paul, Minnesota; y adhesivo Epon 951 de Shell Chemical Co., New York, N.Y.). Además, tales películas se pueden hacer mezclando un nylon soluble en alcohol o disolventes orgánicos, y la resina epoxi no curada en una mezcla disolvente tal como metanol y tricloroetileno, y moldeando por colada una película del espesor desea-

323770

22 AB



do, a partir de ellos. En tales casos, se prefiere que el nylon constituya aproximadamente de 50 a 90% del peso de la mezcla y se obtiene el comportamiento óptimo cuando el nylon comprende aproximadamente de 60 a 80% de nylon. Si
5 hay menos de aproximadamente 50% de nylon, la resina epoxi formará eflorescencias, y la película será pegajosa, la manipulación será difícil, y la película es más cara; si hay más de aproximadamente 90% de nylon, se reducen significativamente las cualidades de adherencia de la película.

10 Para formar el estratificado se puede dar pegajosidad a la superficie del nylon no soluble en disolventes, que se ha de adherir a la capa o película de la mezcla de nylon y resina epoxi, por aplicación de un delgado revestimiento de una solución de disolvente orgánico que contiene un elastómero que comunica pegajosidad (por ejemplo,
15 el imprimador pegajoso BR-1009-49, vendido por Bloomingdale Rubber Co. Aberdeen, Maryland) permitiendo que la base de nylon repose hasta que esté bastante pegajosa, y superponiendo luego la película de mezcla de nylon y resina epoxi sobre la superficie pegajosa de nylon, e inmovilizando
20 las capas, generalmente manteniendo la preforma bajo ligera presión durante el tiempo suficiente para provocar la fusión de la capa de mezcla a la capa de nylon, por reticulación de los componentes polímeros a través de la interfase pegajosa. Generalmente, bastarán para terminar el
25 estratificado de 10 a 20 minutos a temperatura ambiente, usando una presión de sólo unos pocos kilos/cm².

Estos estratificados se pueden adherir directamente y sin preparación de la superficie, a los hilos de rosca
30 de un elemento sujetador, a los que el nylon, por si mismo,

323770

22 APR



es incapaz de adherirse con una resistencia de adherencia satisfactoria. Esto es especialmente válido en relación con elementos sujetadores roscados de acero inoxidable, cadmiados y revestidos de óxido.

5 Bajo este aspecto de la invención, el sujetador sólo necesita estar seco, limpio y exento de cualquier incrustación suelta y grasa en el momento de aplicar el elemento de cierre. Para los fines de formación de elementos de cierre de roscas, el estratificado preferido es
10 aquél en el que la película adhesiva de nylon y resina epoxi tiene un espesor de aproximadamente 0,0177 a 0,127 mm, y generalmente un espesor de aproximadamente 0,0254 a 0,0762 mm. Las películas de espesor menor de aproximadamente 0,0177 mm no dan resistencia de adherencia satisfactorias, y las películas de más de 0,127 mm de espesor
15 crean efectos de borde en la interfase, los cuales son afectados perjudicialmente por la humedad.

 Para tornillos de pequeño tamaño (por ejemplo tornillos de 6,35 mm) el espesor global del estratificado debe ser de aproximadamente 0,381 mm, para proporcionar las
20 características necesarias de par de torsión. Sin embargo, el espesor global variará algo con el tamaño del sujetador y la clase de rosca.

 Al aplicar el elemento de cierre a los hilos de
25 rosca, según la invención, el estratificado se debe poner en tal posición que la cara de la mezcla de resina epoxi y nylon esté en contacto con el substrato roscado, y la capa de nylon más espesa se proyecte desde la superficie del sujetador y cubra completamente a la capa de película
30 adhesiva. Después se calienta el estratificado a una tem-



peratura algo mayor que el punto de fusión del nylon, y comprime en íntimo contacto con la superficie roscada. Se obtienen los mejores resultados, y se minimizan los efectos del borde, si el elemento sujetador se precalienta a una temperatura ligeramente mayor que el punto de fusión de la mezcla de nylon y resina epoxi no curada (por ejemplo aproximadamente a de 191 a 205oC para la mayoría de las películas adhesivas) antes de situar el estratificado sobre el mismo, y cuando el estratificado se comprime contra los hilos de rosca mediante un elemento que tenga una superficie calentada a una temperatura algo mayor que el punto de fusión del nylon de la capa de nylon (por ejemplo aproximadamente a de 205 a 218oC para la mayoría de los nylons). Después de haber fluido el estratificado hasta entrar en íntimo contacto con la superficie del substrato, el conjunto preformado se mantiene a una temperatura que haga curar a la mezcla de nylon y resina epoxi, fundiéndola con el substrato. En relación con esto, la temperatura no debe ser lo suficientemente alta para hacer que el elemento de cierre se aplaste y quede deformado. En términos generales, el curado se efectúa sometiendo esta preforma a una temperatura alta, de aproximadamente 121oC, durante aproximadamente de 12 a 24 horas. Sin embargo, también es posible obtener curados satisfactorios por calentamiento durante 1 hora a 177oC, o incluso durante tiempos más cortos a mayores temperaturas. Durante el curado no es necesario aplicar continuamente presión al conjunto preformado.

Además, en relación con esto, se ha de observar que si la temperatura del substrato es demasiado alta, se corre el peligro de que la película adhesiva se funda con dema-

323770

22



siada rapidez y se salga de la capa protectora de nylon, y se pierden los beneficios obtenidos cuando la capa curada de nylon y resina epoxi está completamente cubierta por la capa protectora de nylon, resistente al agua.

5 El curado de la película de resina epoxi y nylon en presencia de un catalizador tiende a disminuir la sensibilidad a la humedad de la mezcla curada, por tanto, a menudo es conveniente incorporar en la capa de mezcla de nylon y resina epoxi un agente latente de curado de la resina
10 epoxi, es decir, un agente curado que sea catalíticamente inactivo a las temperaturas que se encuentran normalmente durante el almacenamiento del estratificado, y que quede activado a temperaturas mayores de aproximadamente 63°C y por debajo del punto de fusión del nylon. Así, por ejemplo,
15 en la mezcla de resina epoxi y nylon se pueden incorporar agentes de curado tales como dicianidamida, dispersando el agente de curado en la solución disolvente con la que moldea por colada la película adhesiva. Debido a la presencia de nylon en la mezcla, la cantidad de catalizador no
20 es un factor tan crítico como lo es en el curado de las resinas epoxi sin mezclar, se obtienen resultados satisfactorios cuando se usa el catalizador en cantidades menores que las relaciones estequiométricas. (Las cantidades excesivas de catalizador son objetables, ya que aumentan la sensibilidad al agua de la mezcla curada). En la mayoría de los
25 casos se han usado aproximadamente 4 partes en peso de dicianidamida por 100 partes de resina epoxi, en la mezcla. La presencia del catalizador latente en el estratificado no hace que experimente un curado prematuro durante el almacenamiento
30 normal.

323770

22 ABR



El siguiente ejemplo servirá para ilustrar la fabricación de un estratificado, y su aplicación como elemento de cierre de rosca, todo ello según la presente invención.

5 Una hoja de nylon (Zytel 31) de aproximadamente 0,30 a 0,33 mm de espesor, fué adherida a una película adhesiva hecha de la siguiente forma: se preparó una solución de resina con 10% de sólidos, de un nylon soluble en alcohol (Zytel 61), disolviendo el Zytel 61 en una mezcla 50/50 de
10 metanol y tricloroetileno. A esta solución se añadió la resina epoxi no curada (Epon 828) suficiente para proporcionar una solución de resina en la que la relación nylon/resina epoxi en peso fué de 75/25. A esta solución se añadió, con la agitación suficiente para evitar aglomeraciones. una
15 cierta cantidad de dicianidamida finamente dividida, para proporcionar 4 partes de catalizador por 100 partes de resina epoxi. Con esta solución se obtuvo por colada una película sobre una placa de acero cromado, calentada por debajo con agua caliente, hasta una temperatura de aproximadamente
20 82°C, y se calentó por arriba con aire caliente (aproximadamente 82°C), para arrastrar el disolvente sin dañar a la película. Se extendió el líquido sobre la placa, de forma que diera el deseado espesor de película, de aproximadamente 0,0254 a 0,0762 mm, y se dejó secar durante 20
25 minutos. Al final del periodo de secado se separó de la placa la película blanca opaca, exenta de disolvente.

Una superficie de la hoja de Zytel 31 fué revestida a broche con una película delgada de un elastomero para dar pegajosidad, disuelto en un disolvente orgánico (imprimador
30 pegajoso BR-1009-49). Se dejó secar al aire la hoja, y al

323770

22



5 cabo de 3 a 4 minutos la superficie era bastante pegajosa. La película de resina epoxi y nylon, obtenida por colada, fuè superpuesta sobre la superficie pegajosa, y el conjunto preformado fuè pasado por la holgura de una calandria, formando así el estratificado.

Tambièn se formaron estratificados por un procedimiento idèntico, salvo en que se prescindió del catalizador latente (diciàndiamida) en la película adhesiva obtenida por colada.

10 Tambièn se adhirieron estratificados a un substrato metàlico por aplicación de calor y presión a un emparedado compuesto por la hoja de nylon y el substrato metàlico, estando entre ellos la película de resina epoxi y nylon obtenida por colada, y sin emplear la delgada película aplicada
15 de elastòmero que da pegajosidad.

Se hicieron medidas comparativas de resistencia de adherencia, sobre probetas solapadas para cizalla, usando un método de ensayo basado en el método ASTM D-1002-53T. Se solaparon unas placas planas, de 102 x 12,8 mm, con un material de plástico entre ellas, para formar una junta adhesiva. Las muestras a ensayar se prepararon usando una cavidad de molde de 191 x 12,8 mm, lo que proporcionaba un solapamiento de 12,8 mm. Sobre la muestra se mantuvo una presión de 0,35 kg/cm², mediante un peso normalizado situado sobre
20 la parte superior de la junta. La totalidad del conjunto se situò en un horno a 205°C durante aproximadamente 5 minutos, y luego se mantuvo a 177°C durante aproximadamente 30 minutos, para curar el adhesivo o (cuando solo se usò nylon para formar la adhesión) para promover la adhesión por el procedimiento de masa fundida caliente. Estos ensayos muestran
25
30

323770



que el plástico estratificado de la invención dió adhesio-
nes de cizalla, sobre substratos cadmiados y revestidos
de óxido, del orden de 210 a 350 kg/cm², mientras que el
nylon Zytel 31, usado èl solo, dió adhesiones de cizalla
5 del orden de aproximadamente 70 kg/cm².

Esta solicitud que corresponde a la presentada en
Estados Unidos de América el 4 de Marzo de 1.965, con el
numero 437.283 y el 23 de Febrero de 1.966, con el numero
524.631, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vi-
10 gente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
de Invención en España, por VEINTE años, son los siguien-
tes:
15

1.- Un dispositivo de sujeción metálico que tiene
un elemento de plástico adherido a una superficie activa
o a una superficie que ha de experimentar interacción con
un dispositivo de sujeción parejo o con una pieza de tra-
20 bajo, caracterizado porque dicho elemento de plástico es
un material termoplástico tecnológico adherido al metal
por una película adhesiva estructural que comprende una
mezcla curada de una resina termoendurecible y una resina
termoplástica que puede reticularse con la resina termoen-
25 durecible durante el curado.

2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el

323770



5 cual el material termoplástico tecnológico es una capa de nylon termoplástico lineal que no es soluble en disolvente y la película adhesiva estructural comprende una resina epoxídica mezclada con un nylon termoplástico lineal soluble en disolvente.

3.- Un dispositivo según la reivindicación 2, en el cual el nylon soluble en disolvente es alrededor de 50-90 % del peso del plástico en la película adhesiva.

10 4.- Un dispositivo según la reivindicación 2, en el cual el agente de curado latente es incorporado en la película adhesiva, siendo dicho agente de curado capaz de ser activado a temperaturas por debajo del punto de fusión del material termoplástico tecnológico.

15 5.- Un dispositivo según la reivindicación 4, en el cual el agente de curado latente es dicianodiamida.

6.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual la película adhesiva tiene un grueso de alrededor de 12,7 a 127 milésimas de milímetro.

20 7.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual el elemento plástico está encerrado en un área localizada sobre una superficie del sujetador metálico.

8.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual el elemento plástico está adherido a los filetes de un sujetador roscado exteriormente.

25 9.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual el elemento plástico está adherido a filetes de un sujetador roscado interiormente.

30 10.- Un dispositivo según las reivindicaciones 7, 8 y 9, en el que el elemento plástico está adherido al fondo, a los flancos y a las crestas de los filetes cubiertos por

323770



el plástico.

11.- Un dispositivo de sujeción metálico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

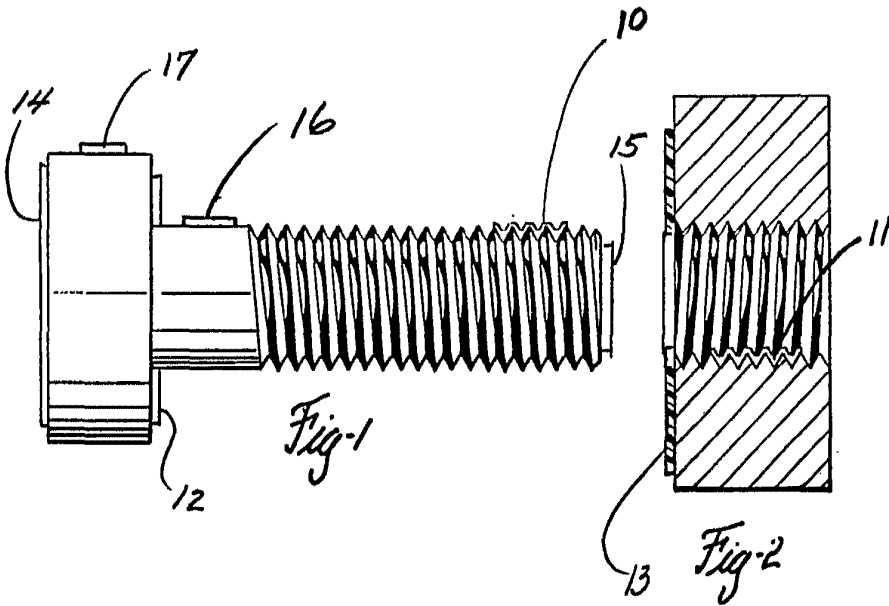
Esta memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 AGO. 1966

P.A. Alberto de Elzaburu
Por Poder



323770



Alberto G. Bazzoli
Per Pader