

8-9-972

376315



H02 7 7/10, 7/00

PATENTE DE INVENCION

376315

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE H02
SUBCLASE J

MEMORIA DESCRIPTIVA

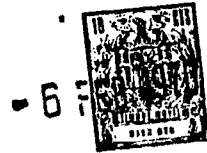
Sobre:

"CARGADOR DE BATERIAS CON CICLO DE DESCARGA-CARGA"

Solicitante: La Sociedad Norteamericana: MATTEL, INC., con domicilio -
en 5150 Rosecrans Avenue. HAWTHORNE, CALIFORNIA, 90.250.-
(U.S.A.).

Inventores: D. Thomas Arthur Noyes y
D. Edwin Otto Stastny

376315



La presente invención se relaciona en general con el campo de los cargadores de baterías y más particularmente con un perfeccionado cargador destinado a cargar rápidamente baterías recargables de pequeña capacidad mediante un sistema de ciclos sucesivos de descarga y subsiguiente carga de control cronometrado.

Las muchas ventajas de las baterías recargables sobre las que no pueden cargarse, son bien conocidas. Durante muchos años, la única unidad recargable económica y por consiguiente práctica era la batería húmeda, tales como las del tipo de plomo-ácido usadas en automóviles, embarcaciones y aviones.

Aunque la ventaja de la recargabilidad era grande, había todavía muchas aplicaciones que requerían esta característica, pero que no podían tolerar el volumen y el problema de la ventilación de gases inestables y que exigían el mantenimiento de la batería en posición vertical para evitar la fuga de fluidos muy corrosivos y permitir una adecuada ventilación.

Al desarrollarse el estado de esta técnica, el electrolito líquido básico se combinó con otros materiales para producir un electrolito no fluído que pudiera sellarse en recipientes similares a los de las baterías "secas" no recargables. Asimismo, se ha creado una generación controlada de gas en algunas baterías de electrolito líquido, que ha superado la necesidad de la ventilación.

Una vez que la técnica de las baterías hubo proporcionado una variedad de baterías recargables, había que resolver el problema de cargar adecuadamente estas unidades, porque se observó pronto que unas inadecuadas prácticas

376315



- de carga conducirán a una corta duración del ciclo de descarga-carga. Una particular técnica de carga de baterías se conoce por carga del tipo de "corriente decreciente", que proporciona una bajacarga de voltaje igual al voltaje que la batería ha de tener al final del periodo de carga. Para evitar un excesivo flujo de corriente durante la conexión inicial al cargador de una batería muy descargada, se incorporaba una resistencia en serie.
- 5.
- Otro sistema de carga muy usado se conoce por
10. Circuito de Corriente Decreciente de Voltaje Limitado, que utiliza un elemento de referencia de voltaje, tal como un diodo zeiner, y transistores como dispositivos proporcionadores. Esta técnica proporciona un control de corriente y voltaje durante todo el periodo de carga, facilitando -
15. así la supresión de la gasificación, ordinariamente causada por una sobrecarga. En este caso se producirá una hidrólisis que liberará gases tales como hidrógeno y oxígeno - con mayor rapidez que aquélla con que pueden recombinarse o escapar por difusión a través de los campos. Si no se -
20. dispone ninguna válvula de seguridad, la acumulación de presión romperá la caja de la batería. En el sistema de carga anteriormente descrito y en uno similar a él pero no descrito aquí, se requiere generalmente un periodo de tiempo bastante largo, de 12 a 15 horas, en el ciclo de carga,
25. para baterías de un tipo determinado, al objeto de evitar daños en los elementos de la misma por sobrecalentamiento. Una condición de sobrecalentamiento producirá evaporación de electrolito, una peligrosa acumulación de presión y deformación de los electrodos, lo cual conduce a cortocircuitos internos. El calentamiento bajo estas condiciones se -
- 30.

376315



debe a una elevada resistencia interna de los elementos, -
posiblemente causada por burbujas de gas que forman como
una capa sobre la superficie de una placa de electrodo in-
terna.

5. Los tipos de baterías recargables más susceptibles
de experimentar daños causados por rápidas técnicas de carga,
son los de pequeño tamaño, los que están permanentemente
sellados sin ningún medio para ventilación y los que tienen
un potencial relativamente constante durante la descarga.
10. Esta última característica es propia de las baterías, muy
populares, de níquel-cadmio herméticamente selladas, libres
del habitual mantenimiento de rutina, tal como adición de -
agua o de electrolito. Por otra parte, las baterías de ní-
quel-cadmio poseen excelentes características de retención
de carga y no producen ningún humo corrosivo.
- 15.

- La típica diferencia de voltaje entre una batería
de níquel-cadmio sellada y cargada y otra descargada puede
ser tan reducida como de 0,3 voltio. Esta pequeñísima dife-
rencia dificulta extremadamente el diseño de un circuito -
suficientemente sensible para diferenciar entre el voltaje
de un elemento descargado y el de un elemento totalmente -
cargado y evitar así la sobrecarga. Cuando se sobrecarga
un elemento de níquel-cadmio, se desprende oxígeno en el -
electrodo de níquel con rapidez superior a como puede reac-
cionar en el electrodo de cadmio; la excesiva presión así -
generada puede producir la rotura del elemento.
- 20.
- 25.

- Recientemente se ha creado una técnica avanzada
que permite la rápida carga de baterías, tales como las -
del tipo de níquel-cadmio, sin correr el riesgo de un so-
brecalentamiento y rotura del elemento. Sin embargo, estas
- 30.



técnicas requieren el uso de complicados y extensos circuitos y por consiguiente son de producción bastante costosa.

5. En vista de los citados factores y condiciones características de los cargadores de baterías de la técnica anterior, es un objeto principal de la presente invención proporcionar un nuevo y perfeccionado cargador de baterías no sujeto a las desventajas antes indicadas y que utiliza un medio conmutador secuencial económico para descargar la batería y cargarla luego durante periodos predeterminados y a ritmos también predeterminados.

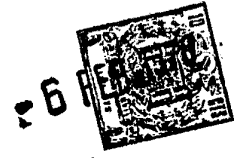
Otro objeto de la invención es proporcionar un cargador de baterías para cargar rápidamente baterías - recargables sin peligro de sobrecarga.

15. Otro objeto de la invención es proporcionar un cargador rápido, económico y sencillo, pero al mismo tiempo eficaz, adecuado para cargar baterías de pequeña capacidad usadas en juguetes, aparatos en miniatura y similares.

20. Otro objeto de la invención es proporcionar un cargador de baterías para cargar rápidamente baterías de níquel-cadmio selladas, sin requerir sensibles medios detectores de voltaje para evitar daños debido a calentamiento,

25. De acuerdo con la presente invención, un cargador de baterías destinado a cargar baterías recargables incluye una fuente de corriente continua de carga y un par de terminales a través de los cuales puede conectarse una batería a cargar, conectándose eléctricamente los terminales a dicha fuente para proporcionar una trayectoria de corriente
30. de carga a través de la batería. También se incluye un medio

376315



- de descarga destinado a descargar la batería a un ritmo, predeterminado y asimismo un conmutador secuencial eléctricamente conectado en serie a la trayectoria de la corriente de carga. El citado conmutador tiene una posición de desconexión que interrumpe la trayectoria de carga -
5. citada a través de la batería, una posición de descarga cronometrada que conecta el medio de descarga a través de los terminales del cargador, y una posición de carga cronometrada que desconecta al medio de descarga entre
10. los terminales y que completa la trayectoria de la corriente de carga a través de la batería. Además, el conmutador incluye un medio cronometrador para cambiar secuencialmente, tras su activación, al citado conmutador desde la posición de desconexión a la posición de descarga y luego a la posición de carga y seguidamente de nuevo a la posición de desconexión.
- 15.

El medio de descarga puede presentar la forma de una resistencia y el conmutador secuencial puede ser un interruptor eléctrico tripolar accionado por motor de -

20. cuerda, cuyo interruptor presenta unos polos de longitud variable y predeterminada.

- Un cargador de baterías construido de acuerdo con la presente invención permite la descarga de una batería durante un periodo predeterminado y a un ritmo de
25. descarga también predeterminado, antes de cargar la misma batería durante un periodo de carga predeterminado y a un ritmo de carga predeterminado. Esta técnica de carga por ciclos de descarga-carga secuenciales y cronometrados -
- impide la posibilidad de sobrecargar una batería ya cargada y proporciona un elevado ritmo de carga durante un
30. periodo limitado de tiempo, evitándose así el peligro de un sobrecalentamiento.



376315

- Los aspectos de la presente invención que se consideran nuevos se exponen con detalle en las adjuntas reivindicaciones. La presente invención, tanto en lo que respecta a su organización como a su manera de funcionamiento, junto con otros objetos y ventajas de la misma, pueden comprenderse mejor con referencia a la siguiente descripción, considerada en relación con los adjuntos dibujos, en los cuales unos caracteres de referencia análogos se refieren a elementos similares en las diversas vistas.
- 5.
10. La figura 1 es un diagrama en bloques esquemático de un circuito de carga para baterías, destinado a cargar rápidamente baterías recargables.
15. La figura 2 es una representación gráfica del ciclo de descarga y carga secuencial y cronometrado, proporcionado por el dispositivo de la figura 1; y
20. La figura 3 es un diagrama esquemático de una versión de la invención, en la que la corriente continua de carga es proporcionada por un transformador reductor y un rectificador de diodo.
25. Con referencia de nuevo a los dibujos y más particularmente a la figura 1, un cargador de baterías, que constituye una versión actualmente preferida de la invención, designado en su conjunto por 11, incluye una fuente de corriente continua de carga 13 provista de un terminal de salida positivo 15 conectado por medio de un hilo 17 a un segmento 19 del ciclo de carga de un conmutador secuencial cronometrado 21, y provista también de un terminal de salida negativo 23 conectado por medio de un hilo 25 a un terminal cargador negativo 27. Un resistor de descarga 29
30. está conectado entre el hilo 25 y un segmento 31 del ciclo

376315



de descarga del conmutador 21. Este conmutador tiene también un brazo conductor giratorio 33 conectado a un terminal cargador positivo 33 a través de un hilo 37, mostrándose el brazo 33 en una posición de desconexión 39 del conmutador 21.

5. En el funcionamiento, una batería a cargar, tal como un elemento de níquel-cadmio 41, se conecta adecuadamente a los terminales positivo y negativo del cargador, mientras el conmutador 21 se encuentra en su posición de desconexión 39. Al activar el conmutador 21, un miembro rotatorio 33 gira en la dirección indicada por la flecha 43 desde la posición de desconexión 39 hasta el segmento 31 del ciclo de descarga, que tiene una longitud predeterminada para proporcionar un deseado periodo de descarga de la batería 41. El valor del resistor 29 se selecciona de manera que proporcione un deseado ritmo de descarga en virtud del cual la batería 41 pueda descargarse sin peligro de dañarla. En un sistema diseñado para cargar un elemento de níquel-cadmio de 1,2 voltios, el resistor 29 puede tener un valor de resistencia de 0,1 ohmio y una potencia de 2 vatios.
- 10.
- 15.
20. Tras completarse el ciclo de descarga, el miembro 33 continúa su ritmo constante de rotación y entra en contacto con el segmento 19 del ciclo de carga, completando así la trayectoria de la corriente de carga desde el terminal de salida positivo 15, a través de la batería 41, y de nuevo al terminal negativo 23 de la fuente de carga 13 de corriente continua.
25. Como puede verse por la figura 2, una vez activado, el conmutador 21 de acuerdo con la versión actualmente preferida de la invención, descarga a la batería 41 a un ritmo de 2 amperios durante un periodo de 40 segundos aproximadamente.
30. Cuando la batería 41 tiene una capacidad total de 6.000 mili-

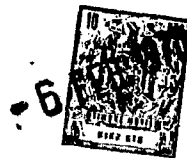


376315

amperios-minuto la descarga asciende aproximadamente a 1200 miliamperios-minuto o un 20% de la capacidad total de la batería . Se ha observado que unos valores de descarga aproximados al 20% descargan rápidamente la batería a un ritmo seguro que no produzca sobrecalentamiento y daños en el elemento objeto de descarga.

- 5.
- Al avanzar el conmutador a su posición de carga, el resistor de descarga 29 es desconectado del circuito y entonces se deja fluir la corriente continua de carga a través de la batería 41, a razón de 1 amperio y durante un periodo de 3-1/3 minutos aproximadamente. Esto proporciona 3.300 miliamperios-minuto aproximadamente de carga o un 55% aproximadamente de la capacidad total de la batería para un elemento de 6.000 miliamperios minuto. Esto se muestra gráficamente en la figura 2 mediante comparación del perfil de carga 51 de trazado continuo con la capacidad total de la batería, mostrada por la línea discontinua 53.
- 10.
- 15.

- 20.
- En la figura 3 se muestra una típica fuente de carga de corriente continua que puede usarse junto con el dispositivo conmutador secuencial de la invención. En esta figura, la fuente de carga de corriente continua 13 incluye un transformador reductor 71 provisto de un devanado primario 73 conectado a una clavija de línea de corriente alterna 75, y de un devanado secundario 77, uno de cuyos extremos está conectado a un electrodo anódico 79 de un rectificador de diodo 81 en estado sólido y convencional, y cuyo otro extremo se conecta a través del hilo 25 al terminal cargador negativo 27. Para limitar el ritmo de corriente de carga a un valor seguro, se conecta un resistor limitador
- 25.
- 30.



376315

de corriente en serie 83 entre un terminal catódico 85 del rectificador de diodo 81, y a través del hilo 17, al segmento del ciclo de carga del conmutador secuencial 21.

5. El brazo desplazable 33 del conmutador 21 puede hacerse girar por medio de un acoplamiento mecánico indicado en la figura por una línea discontinua 87 a un motor 89. Este motor puede ser del tipo de cuerda o bien puede ser un motor eléctrico conectado a través de un conmutador de conexión-desconexión convencional al lado primario o secundario del transformador 71, dependiendo de su potencial de funcionamiento diseñado.

10. Se comprenderá por supuesto claramente que el conmutador secuencial 21, aunque se muestra como un conmutador tripolar giratorio provisto de segmentos de longitud variable, puede ser sustituido por un conmutador tripolar provisto de segmentos uniformes y de un medio en virtud del cual el conmutador se desplaza secuencialmente a los diversos polos durante periodos cronometrados y predeterminados.

15. La versión de la invención que se muestra en la figura 3 funciona en todos los aspectos análogamente a la versión de la figura 1 y se indica por la representación gráfica de descarga-carga de la figura 2. El ritmo de carga de 1 amperio se proporciona mediante la selección de un valor de resistencia adecuado para el resistor 83. En el caso del elemento de níquel-cadmio de 6.000 miliamperios-minuto de capacidad anteriormente descrito, puede utilizarse un resistor dotado de una resistencia de 0,4 ohmio aproximadamente y de una potencia de 2 vatios.

20. Debe destacarse que el ciclo de descarga del -

25.

30.

3763156



- cargador 11, indicado por la línea continua 55 en la figura 2, es el máximo valor diseñado y se aplica a la -
descarga de una batería 41 totalmente cargada. Sin embargo,
cuando la batería 41 ha sido previamente diseñada, se ve-
rá menos potencial a través del resistor 29 y en conse-
cuencia fluirá menos corriente de descarga, Por consi-
guiente, el valor de resistencia del resistor de des-
carga 29 se selecciona para proporcionar un ritmo de -
descarga de seguridad determinado por la capacidad to-
tal de la batería de un elemento totalmente cargado. Resul-
tará por lo tanto evidente que las baterías a cargar -
lo serán a un ritmo seguro predeterminado, empezando -
aproximadamente desde la misma condición de descarga,
independientemente de que la batería haya sido previa-
mente cargada por completo o incluso totalmente descar-
gada. Esto elimina por consiguiente totalmente la nece-
sidad de determinar la condición cargada de una batería
antes de cargarse, al objeto de evitar daños al elemento.
- Otra ventaja de la presente invención se rela-
ciona con la carga de elementos de níquel-cadmio previa-
mente almacenados. Se ha observado que cuando elementos
de níquel-cadmio han estado almacenados durante un largo
período de tiempo (superior a 6 meses), no deberán cargar-
se inmediatamente, sino que primero deberán descargarse
por completo para disociar el óxido que se forma sobre -
el electrodo de cadmio, de manera que el oxígeno pueda
reaccionar con el cadmio metálico para un funcionamiento
adecuado.
- Aunque la invención ha sido específicamente -
descrita como medio perfeccionado para cargar baterías
5.
10.
15.
20.
25.
30.

376315

56



- 12 -

de níquel-cadmio, también pueden cargarse ventajosamente otros tipos de baterías, tales como los de plomo-ácido y plata-cadmio, mediante cargadores construidos de acuerdo con esta invención.

5. La invención ha sido descrita en varias versiones, pero es evidente que aquélla es susceptible de numerosas modificaciones y versiones comprendidas dentro - del dominio de un experto y con la práctica de cierta - facultad inventiva. Por ejemplo, la invención puede practicarse también utilizando circuitos de "abrazaderas" bien conocidos, como asimismo circuitos rectificadores de onda completa convencionales, como medios para proporcionar el deseado potencial de carga de corriente continua. En consecuencia, el ámbito de esta invención queda definido por el de las siguientes reivindicaciones.
- 10.
- 15.

N O T A

- La Patente de Invención, que se solicita por - veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "CARGADOR DE BATERIAS CON CICLO DE DESCARGA-CARGA", con Prioridad de la Solicitud de Patente en U.S.A. Serial Nº 812.754 de fecha 2 de - Abril de 1.969, según las características esenciales de las siguientes:
- 20.

R E I V I N D I C A C I O N E S

25. 1ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, destinado a cargar baterías recargables, que - comprende una fuente de corriente continua de carga, un par de terminales a través de los cuales puede conectarse una batería a cargar, cuyos terminales están eléctrica-
30. mente conectados a la citada fuente para proporcionar una trayectoria de corriente de carga a través de la mencionada



batería; medios de descarga para descargar dicha batería a un ritmo predeterminado; y un conmutador eléctricamente acoplado a la citada trayectoria de corriente de carga, cuyo conmutador presenta una posición de descarga que conecta el referido medio de descarga a través de dichos terminales, y una posición de carga que desconecta tal medio de descarga entre los referidos terminales y que completa la citada -

5. trayectoria de corriente a través de dicha batería, incluyendo el mencionado conmutador medios para cambiarlo automáticamente desde la posición de descarga a la posición de

10. carga.

2ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 1ª, en el que el referido conmutador presenta también una posición de desconexión, y en el que dicha posición de carga es cronometrada, y los referidos medios destinados a cambiar automáticamente el -

15. conmutador funcionan cambiando secuencialmente tal conmutador desde la mencionada posición de desconexión a la posición de descarga y luego a la posición de carga, pasando

20. de nuevo a la posición de desconexión.

3ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 1ª, en el que dicho medio de descarga es un resistor que tiene un valor de resistencia predeterminado.

4ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 2ª, en el que dicho conmutador secuencial incluye un conmutador giratorio tripolar que presenta tres segmentos de contacto, cada uno de ellos de longitud predeterminada, y un brazo de contacto rotatorio que se mueve. una vez activado a un ritmo constante y prede-

25.

30.



376315

terminado y durante un periodo de tiempo también predeter-
minado.

5. 5ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 4, en el que dicho brazo de contacto rotatorio es puesto en movimiento por un motor del tipo de resorte.
10. 6ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 4, en el que el citado brazo de contacto rotatorio es puesto en movimiento por un motor eléctrico.
15. 7ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 1, en el que la citada fuente de corriente continua de carga es un circuito - rectificador de media onda que incluye un transformador reductor y un rectificador en estado sólido conectado a un extremo de un devanado secundario de dicho transformador.
20. 8ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 1, en el que la corriente continua de carga es limitada a un valor seguro mediante un resistor limitador de corriente conectado en serie a la citada trayectoria de corriente de carga.
25. 9ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 3, en el que dicho resistor tiene un valor de resistencia calculado en vista de dicho periodo de descarga para proporcionar una descarga del 20% aproximadamente de la capacidad total de la batería.
30. 10ª.- Cargador de baterías con ciclo de descarga-carga, según la reivindicación 8, en el que el -



376315¹⁵ -

mencionado resistor limitador de corriente tiene un valor calculado en vista del citado periodo de carga para proporcionar una carga del 55% aproximadamente de la capacidad total de la batería.

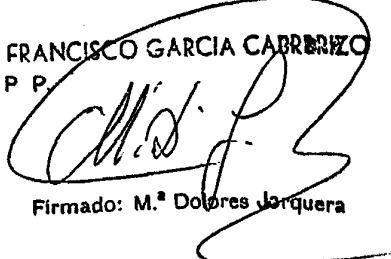
5. 11ª.- "CARGADOR DE BATERIAS CON CICLO DE DESCARGA-CARGA".

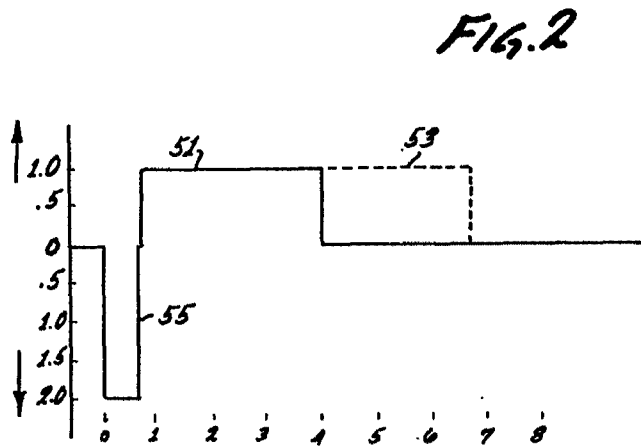
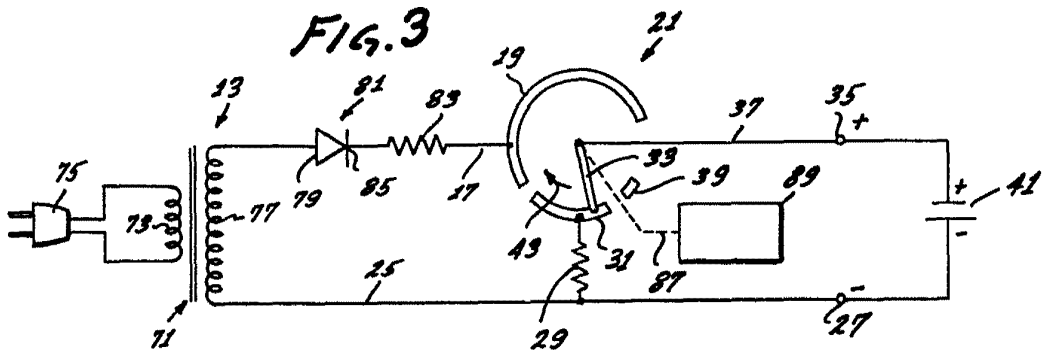
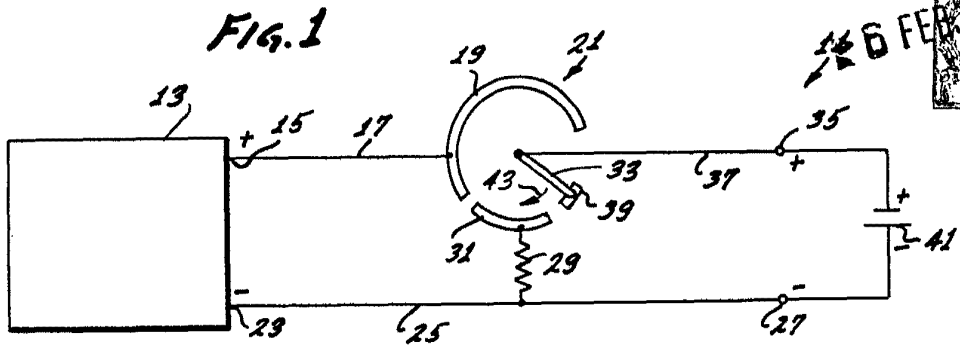
Ségún queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, que consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 6^º febrero 1.970.

MATTEL, INC.

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERO
P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera



Escala variable

Madrid, **6 FEB. 1970**
 MATTEL, INC.
 FRANCISCO GARCIA CABRERO
 P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera