



333942

29

Como divisional de la solicitud de patente N°324.494 solicitada el 22.3.66.-

333942

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un^a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

RESIDENCIA: 277-283 Martins Bank Building, Water

Street, Liverpool 2, Lancashire, INGLATERRA

ENUNCIADO: " UN APARATO PARA USO EN LA FABRICACION
DE VIDRIO PLANO EN FORMA DE CINTA"

Prioridad: Patente británica n.º 2066/65 del 22-3-1965

R/G.



1 Se refiere este invento a la fabricación de vi-
drio plano, y más especialmente a la fabricación de vidrio
plano durante la cual, el vidrio, en forma de cinta, se ha
ce pasar por un baño en fusión que tiene una densidad espe-
5 cífica superior a la del vidrio y que presenta una super-
ficie sustancialmente sin rozamiento con relación al vi-
drio.

 El baño en fusión es preferiblemente un baño de
metal fundido, por ejemplo, estaño fundido o una aleación
10 de estaño, con una densidad específica superior a la del -
vidrio.

 El baño estará constituido preferiblemente de tal
manera, por ejemplo, que posea todas las características
que se describen en la patente española nº 218.782.

15 Es un objetivo principal del presente invento pro-
porcionar un método y un aparato perfeccionados para la -
fabricación de vidrio plano en diferentes gruesos comercia-
les, el cual posea un brillo de acabado al fuego y esté exen-
to de distorsión.

20 Aunque en la presente memoria descriptiva se des-
cribe tanto el método de fabricación de vidrio plano como
el correspondiente aparato para su mejor comprensión, solo
se reivindica el aparato excluido de la patente principal.

25 De acuerdo con el invento, se prevé un método -
de fabricación de vidrio plano sumergiendo el vidrio fundi-
do en un baño en fusión de densidad específica superior -
a la del vidrio y presentando una superficie sustancialmente
sin rozamiento con relación al vidrio, vertiendo en el ba-
ño vidrio fundido a un ritmo determinado, conteniendo -
30 el vidrio que penetra en el baño como un cuerpo caliente



1 fundido durante el periodo inicial de su avance por el baño,
permitiendo luego la expansión lateral libre del vidrio fun-
dido, como una capa, en el baño, y deteniendo materialmente
esta expansión lateral libre del vidrio fundido a través del
5 baño cuando la capa de vidrio fundido en movimiento ha al-
canzado un espesor predeterminado, continuando haciendo avan-
zar la capa con ese espesor aplicándole un esfuerzo de trac-
ción y estabilizando térmicamente la capa a medida que avan-
za hacia adelante.

10 La contención del vidrio fundido que penetra en el
baño como un cuerpo de vidrio fundido a elevada temperatura
a medida que avanza por el baño, permite que el vidrio ca-
liente quede en la superficie del baño y adquiera un grado
de paralelismo en sus superficies. La subsiguiente expansión
15 lateral libre del vidrio caliente cuando se sale de la co-
rriente que forma el cuerpo de vidrio fundido, así como la
incorporación ulterior del vidrio caliente a la superficie
del baño, durante su avance por este último, una vez adqui-
rido el espesor predeterminado, despues de haber sido dete-
nida materialmente la expansión lateral, asegura que el vi-
20 drio grueso así producido, es decir, el vidrio plano de 8
mm de espesor o mas, tenga superficies planas y paralelas
y esté exento de distorsiones.

25 El esfuerzo de tracción aplicado a la capa de vi-
drio fundido obtenido una vez que se ha detenido su expan-
sión lateral, debe ser suficiente para hacer avanzar la capa
de vidrio sin alterar el grueso de la misma, de manera que
este grueso, cuando se detiene la expansión lateral de dicha
capa, sea el deseado para la cinta de vidrio definitiva que
30 se desea producir. Una vez que el vidrio ha adquirido este



1 grueso , es enfriado a medida que sigue avanzando, hasta que
su viscosidad es tal que no se vaya a producir en el vidrio
ningun cambio dimensional ulterior y la cinta de vidrio así
5 producida no está exenta de contracciones laterales hasta
que se ha alcanzado ese grado de viscosidad.

Sin embargo, el esfuerzo de tracción puede ser tal
que se produzca una aceleración del vidrio, reduciendose mas
su espesor a medida que la capa de vidrio va avanzando a
lo largo del baño, y el ritmo de enfriamiento del vidrio a
10 medida que avanza es tal que tiene una viscosidad con la
cual ya no se produce cambio dimensional ulterior alguno una
vez que se ha conseguido el grueso definitivo del vidrio que
desea producirse.

En una realización preferente del invento, la ex-
15 pansion lateral libre del vidrio fundido es detenida por las
superficies no hmectables entre las cuales avanza la capa.
El esfuerzo de tracción aplicado a la capa de vidrio puede
serlo por medio de rodillos transportadores situados mas
allá de la salida del baño, por entre los cuales se hace pa-
20 sar la cinta de vidrio definitiva que se extrae de esta ma-
nera del baño. Puede aplicarse también otro esfuerzo de trac-
ción, para ayudar el avance de la capa entre las superficies
no hmectables, en la superficie superior de los bordes de
la capa de vidrio.

De acuerdo también con el invento, el aparato uti-
lizado en la fabricación de vidrio plano en forma de cinta,
comprende una estructura en forma de tanque alargado que con-
tiene un baño de metal fundido, medios para trasladar el
vidrio fundido hasta la zona media del baño, medios para con-
30 finar el cuerpo caliente de vidrio fundido así formado en



1 dicha zona media del baño a medida que avanza a lo largo de
éste, reguladores de temperatura montados con relación al
baño para mantener el vidrio caliente en condiciones de fu-
5 sión cuando se sale de dichos medios confinantes, permitien-
do así la expansión lateral libre del vidrio fundido, pare-
des no humectables, ajustables lateralmente, montadas en la
estructura del tanque hacia la salida de dichos medios con-
finantes para definir un canal ajustable lateralmente para
10 la salida del vidrio del baño, medios para ajustar la posi-
ción de dichas paredes para darle una anchura determinada a
dicho canal que detenga la expansión lateral del vidrio fun-
dido, y medios auxiliares que puedan fijarse a los bordes
de la capa de vidrio así formada para ayudar el avance de
la misma a lo largo del canal.

15 Preferiblemente, las paredes no humectables son dos
series de bloques de carbono de sección acanalada hueca mon-
tado a tope y sumergidos en la superficie del baño para de-
finir dicho canal, cuyos bloques van montados en unos bra-
zos tubulares ajustables que atraviesan las paredes latera-
20 les de la estructura del tanque, de manera que los bloques
puedan refrigerarse por medio de un líquido frío circulante
por los brazos citados.

25 Con objeto de proporcionar un esfuerzo de tracción
adicional que ayuda el avance de la capa de vidrio fundido
entre las superficies no humectables, pueden montarse a ca-
da lado del canal unos rodillos enfrente de los bloques de
carbono, de manera que se acoplen a la superficie superior
de los bordes de la capa de vidrio fundido en el canal.

30 Para que el invento pueda comprenderse mas clara-
mente, vamos a describir ahora una realización del mismo, por



1 vía de ejemplo, con referencia a los dibujos diagramáticos
adjuntos, en los cuales:

5 la figura 1 es una vista en corte longitudinal, en
alzado, del aparato de acuerdo con el invento, que comprende
un tanque alargado cuya estructura contiene un baño de metal
fundido y otra estructura superpuesta a la primera que for-
ma el techo de la misma, pudiendo verse en la figura la posi-
ción de los bloques no humectables que definen un canal a
la salida del baño,

10 la figura 2 es una vista horizontal de la estruc-
tura del tanque de la figura 1, que representa el canal pa-
ra el vidrio fundido, definido por bloques de contención re-
frigerados por agua, dispuestas a ambos lados de la estruc-
tura ,y.

15 la figura 3 es una sección por la línea III-III
de la figura 2.

Refiriéndonos a las figuras 1 y 2 de los dibujos
en 1 está representado un antehorno para el horno de fusión
del vidrio continuo , y en 2 una tobera reguladora. El an-
tehorno termina en una embocadura provista de un reborde 3
20 y jambas laterales 4. El reborde 3 y las jambas laterales
4 forman una embocadura de sección generalmente rectangular.
Sobre la embocadura debe colocarse una tapa ,fija de la ma-
nera ordinaria.

25 La embocadura 3, 4 esta dispuesta sobre el fondo
5 de un tanque, cuya estructura incluye unas paredes late-
rales 6 unidas entre sí por las paredes terminales 7 y 8 ,
que forman un solo cuerpo con el fondo 5 y las paredes la-
terales 6. La estructura del tanque contiene un baño 9 de
30 metal fundido, por ejemplo estaño fundido o una aleación de



1 estaño con una densidad específica superior a la del vidrio.
El nivel de la superficie del baño está indicado en 10.

5 Sobre la estructura del tanque va soportada una
estructura para el techo , la cual incluye un techo 11, unas
paredes laterales 12, y unas paredes terminales 13 y 14,
respectivamente a la entrada y a la salida del baño. La es-
10 tructura del techo proporciona un túnel sobre el baño y de-
fine un espacio superior 15 sobre el mismo. La cara inferior
16 de la pared terminal 13 define con la superficie 10 del
baño una entrada 17, la cual está restringida en altura, para
el vidrio fundido que penetra en el baño. la estructura del
techo se prolonga hasta la tobera 2 por medio de un elemen-
to 18 que forma el techo y unas paredes laterales 19 que
forman una cámara en la que esta situada la embocadura 3,4.

15 La cara inferior de la pared terminal 14 de la
estructura del techo define con la pared terminal 8 de la
estructura del tanque una salida 20 para la cinta de vidrio
definitiva 21 del grueso deseado que sale del baño.

20 Fuera de la salida del tanque van montados unos ro-
dillos transportadores 22 y dispuestos algo elevados con res-
pecto al nivel de la parte superior de la pared terminal del
tanque, 8. Los rodillos superpuestos accionados 23 , uno de
los cuales se ve en la figura, así como los rodillos 22
cooperan para aplicar el esfuerzo de tracción a la cinta
25 de vidrio 21 que se mueve hacia la salida del baño, 20. La
cinta 21 es dirigida por los rodillos 22 y 23 hacia un tú-
nel de un horno de recocido continuo de vidrio corriente,
en el cual la cinta es templada, por decirlo así , es decir,
fortalecida. Al salir del horno de recocido continuo, la
30 cinta es cortada en trozos del tamaño deseado.



1 La estructura del techo 11 está provista a inter-
valos de unos conductos 24 conectados por ramales 25 a los
cabezales 26, a través de los cuales se insufla un gas pro-
5 tector en el espacio superior 15 sobre el baño para crear
una cámara de gas protector en dicho espacio superior sus-
tancialmente cerrada. Esta gas protector es un gas que no
reaccionará químicamente con el metal del baño para produ-
cir materias contaminantes del vidrio, protegiendo así la
10 superficie del baño a los lados de la cinta y bajo el ex-
tremo de la cinta rígida que sale del baño, 21. Está ga-
rantizada sustancialmente la imposibilidad de entrada de
la atmosfera exterior por la toma restringida 17 y por la
salida 20.

15 La pared terminal 7 de la entrada del tanque se pro-
longa hacia adelante bajo la embocadura 3,4 como se ve
en 27 , para formar las paredes confinadoras que definen una
zona intermedia del baño en la que se introduce el vidrio
fundido 28 a un ritmo determinado por la embocadura 3,4. La
20 tobera 2 regula el ritmo de entrada del vidrio fundido al
baño, y el reborde 3 de la embocadura esta separado verti-
calmente de la superficie del baño para que el vidrio fun-
dido 28 tenga una caída libre de unas cuantas pulgadas has-
ta la superficie del baño, distancia suficiente para ase-
gurar la formación de un montón 29 de vidrio fundido detrás
25 del vidrio que cae de la embocadura, el cual se prolonga
hacia atrás llegando hasta la pared terminal 7 de la estruc-
tura del tanque.

30 La temperatura del baño se regula a la entrada del
baño por medio de los reguladores térmicos 30 inmersos en
el baño 9 y de los calentadores de calor radiante 31 situa-



1 dos en el espacio superior del baño. La temperatura del vi-
2 dro fundido 28 que circula sobre la embocadura es, en un
3 método de operación de acuerdo con el invento, de 1100°C
4 y las condiciones térmicas en la región de las paredes con-
5 finadoras 27 son tales que se mantiene un cuerpo caliente 31
6 de vidrio fundido en la zona intermedia del extremo de en-
7 trada en el baño entre las paredes 27.

8 El vidrio fundido caliente 31 se deposita sobre
9 la superficie del baño a medida que va avanzando entre las
10 paredes 27 y cuando llega al extremo de estas paredes queda
11 en libertad desde el extremo del cuerpo y se extiende li-
12 brenemente en sentido lateral con respecto al baño como se in-
13 dica en 32. Los reguladores térmicos 33 situados en el baño
14 y los calentadores de calor radiante 34 situados en el espa-
15 cio superior que existe sobre el baño hacia la salida de las
16 paredes confinadoras 27 aseguran que el vidrio se mantenga
17 en condición de fundición al quedar en libertad desde el
18 extremo de la corriente que forma el cuerpo caliente 31,
19 siendo su temperatura, por ejemplo, del orden de unos 1000°C
20 cuando se trabaja con vidrio de sosa-cal-sílice, de manera
21 que queda asegurada la expansión lateral libre del vidrio
22 fundido.

23 Cuando tiene lugar esta expansión lateral libre del
24 vidrio fundido 32, el espesor del vidrio decrece, y entonces
25 se detiene materialmente dicha expansión lateral libre por
26 medio de unas paredes no humectables lateralmente ajustables
27 representadas como unos bloques de contención ajustables no
28 humectables 35, los cuales van montados en la estructura del
29 tanque hacia la salida de las paredes confinadoras 27, sien-
30 do ajustables lateralmente los bloques de contención de ma-



29

1 nera que formen un canal de una anchura determinada que de-
tiene la expansión lateral libre del vidrio fundido cuando
la capa de vidrio fundido 36 ha alcanzado el espesor desea-
do predeterminado. Mas adelante, se produce otro depósito
5 del vidrio caliente en el canal definido por los bloques de
contención 35, asegurando el paralelismo de las superficies
del vidrio.

La temperatura de la capa en movimiento de vidrio
fundido 36 de espesor predeterminado es controlada por me-
10 dio de los reguladores térmicos 37 dentro del baño, y de los
calentadores 38 en el espacio superior, y la temperatura
en el extremo de entrada de la capa confinada de vidrio fun-
dido puede ser, por ejemplo, de unos 950°C. Durante su ex-
pansión lateral libre, el espesor del vidrio disminuye, por
15 ejemplo, desde un grueso de 17 milímetros en el extremo de
salida del cuerpo caliente 31 hasta un grueso de 9,8 míli-
metros inmediatamente después de haber sido detenida la ex-
pansión lateral libre del vidrio fundido.

Los bloques de contención no humectables 35 están
20 formados por dos series de bloques de carbono de sección
acanalada huecos montados a tope y sumergidos en la super-
ficie del baño 10 para formar el canal.

Como se ve en la figura 3, cada uno de los bloques
35 está formado alrededor de un canal de acero 39 de sección
25 rectangular, que esta conectado a las brazos tubulares 40
que los atraviesan , y son ajustables en aberturas cerradas
herméticamente en las paredes laterales 6 de la estructura
del tanque y soportan los bloques 35 en la posición deseada
en el baño.

30 Con objeto de mejorar las propiedades antihumecta-



1 bles de las caras de los bloques de carbono, 41, asegurando
una fricción mínima entre el vidrio y dichas caras, se ha-
ce circular un fluido refrigerante, usualmente agua, por el
interior de los brazos 40.

5 En el canal van montados un par de rodillos de bor-
de 42 que ayudan el movimiento de avance de la capa de vi-
drio confinada entre las superficies no humectables. Dichos
rodillos 42 van montados uno enfrente del otro en el canal,
justamente dentro de los bloques de carbono 35, sobre unos
10 ejes 43 que pasan sobre los bloques de carbono 35. En la
realización ilustrada, los rodillos 42 son de carbono y es-
tán refrigerados por agua, teniendo superficies moleteadas
que embragan con la superficie superior de los bordes de la
capa 36 de vidrio fundido en el canal ayudando así el movi-
15 miento de avance de los bordes de dicha capa contra las
superficies no humectables 41.

 En la disposición ilustrada, los rodillos 42 van
montados mas o menos a medio camino de los bloques de conten-
ción 35, donde la temperatura del vidrio es del orden de
20 950° C a 1.000° C, pudiendo emplearse rodillos provistos de
dientes periféricos, de naturaleza similar a la de los dien-
tes de una rueda dentada, para engranar marginalmente con
el vidrio relativamente caliente. Los dientes periféricos
de dichos rodillos penetran en la superficie de los bordes
25 de la capa de vidrio caliente confinada entre los bloques
de contención 35, y son accionados en el mismo sentido que
los rodillos ilustrados 42 para ayudar el movimiento de
avance de los bordes de dicha capa contra las superficies
no humectables de los bloques de contención.

30 Puede emplearse mas de un par de dichos rodillos,



1

por ejemplo, además de los citados anteriormente, 42, un par de rodillos dentados del tipo a que acabamos de hacer referencia en las proximidades del extremo de entrada del canal.

5

En el momento en que el vidrio llega al extremo de salida del canal, ha sido ya más refrigerado por los reguladores térmicos 46 dentro del baño, y por los 47 en el espacio superior sobre el baño, de manera que su temperatura es del orden de 900°C o menos, a cuya temperatura la viscosidad del vidrio es tal que no tiene lugar expansión alguna ulterior del vidrio cuando éste avanza hacia el extremo de salida del canal. El movimiento de avance del vidrio a lo largo del baño continúa y el vidrio se refrigera a medida que avanza, por medio de los refrigeradores 48 situados dentro del baño y de los refrigeradores 49 situados en el espacio superior, hasta que este es suficientemente frío para que pueda ser extraído del baño en forma de cinta de vidrio definitiva, 21, del espesor deseado.

10

15

20

El esfuerzo de tracción aplicado a la cinta por los rodillos transportadores 22 y 23 y por los rodillos de borde 42 y 44 puede ser suficiente para hacer avanzar la cinta de vidrio a lo largo del canal entre los bloques de contención sin atenuar la cinta de manera que tenga un grueso inferior al conseguido para la capa de vidrio fundido 32 cuando se detiene su expansión lateral libre. El esfuerzo de tracción aplicado por los rodillos transportadores puede ajustarse al grueso de la cinta. Por ejemplo, el grueso de la capa puede reducirse de 9,8 milímetros a 9,5 milímetros durante su movimiento de avance a lo largo del canal, de manera que la cinta de vidrio definitiva 21 tenga, al salir

25

30



1 del baño, un espesor de unos 9,5 milímetros.

En algunos experimentos que han sido realizados de acuerdo con el método del invento, se ha obtenido una cinta de vidrio de 9,5 milímetros de grueso, con una velocidad de salida de 60 pulgadas por minuto (152,4 mm por minuto).

Puede obtenerse vidrio mas grueso utilizando el metodo del invento por ejemplo vidrio de 12,5 milímetros o de 15 milímetros, reduciendo la velocidad de extracción de la cinta formada por los rodillos transportadores 21,22 y23 y reduciendo asimismo la velocidad de rotación de los rodillos de borde 42, para confinar una capa mas gruesa de vidrio entre los bloques de contención 35.

El invento proporciona, por consiguiente, un método perfeccionado para fabricar vidrio plano de un grueso de 8 milímetros o más, cuyo vidrio, al desarrollarse en un baño de metal fundido, tiene superficies planas y paralelas y está exento de distorsión, siendo mejoradas estas características por la expansión lateral del vidrio fundido en el baño antes de que esta expansión sea detenida materialmente así como por el depósito de vidrio caliente en la superficie del baño, antes y después de haberse producido dicha expansión lateral.

El invento comprende asimismo vidrio plano producido por el método indicado anteriormente, y hojas de vidrio cortadas del mismo.

En resumen la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

30 1. Un aparato para uso en la fabricación de vidrio



1
5
10
15
20
25
30

plano en forma de cinta, que comprende un tanque de estructura alargada provisto de un baño de metal fundido, medios para suministrar vidrio fundido a la zona intermedia del baño, medios para confinar el cuerpo caliente formado por el vidrio fundido en dicha zona intermedia del baño, reguladores de temperatura montados con relación al baño para mantener el vidrio caliente en condiciones de fusión cuando sale de dichos medios confinantes permitiéndole entonces una expansión lateral libre al vidrio fundido, paredes no humectables lateralmente ajustables montadas en la estructura del tanque hacia la salida de dichos medios confinantes para definir un canal lateralmente ajustable para el vidrio a la salida del baño, medios para ajustar la posición de dichas paredes y darle al canal una anchura tal que detenga dicha expansión lateral libre del vidrio fundido, y medios auxiliares para agarrar los bordes de la capa de vidrio así formada y ayudar el movimiento de avance de la misma a lo largo del canal.

2. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"UN APARATO PARA USO EN LA FABRICACION DE VIDRIO PLANO EN FORMA DE CINTA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 29 de noviembre de 1966

BERNARDO UNGRIA
P.P.

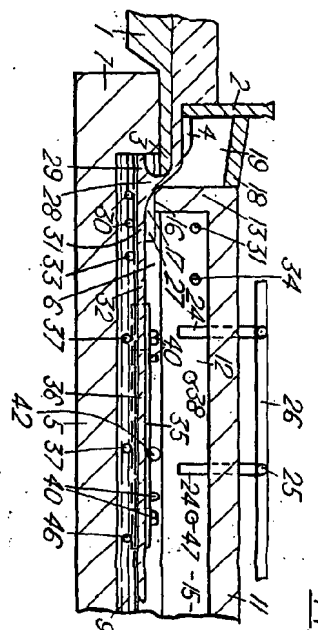


Fig. 1.

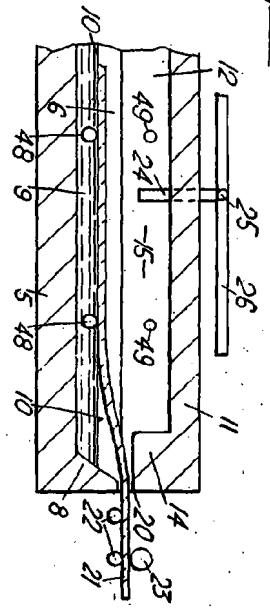


Fig. 2.

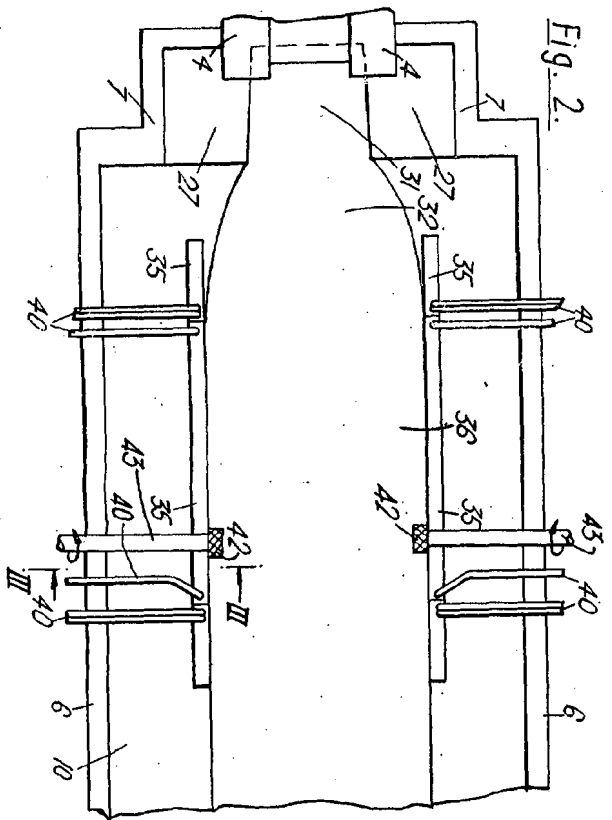
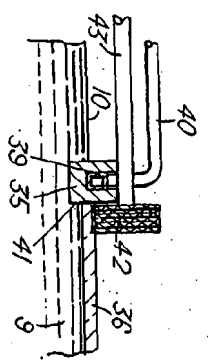


Fig. 3.



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 29 DE NOVIEMBRE DE 1966
 BERNARDO UNGERÍA
 P. P.

