

478515

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

(10) ES	(11) NUMERO	(12) A1
(21)		
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	12 MAR. 1979	



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

ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA...	(33) PAIS
(31) NUMERO		
P 28 10 913,9	14-3-1978	ALEMANIA
Reivindicaciones 1, 2, 4, 9, 10, 11 y 12.		
P 29 03 518,5	31-1-1979	ALEMANIA
Reivindicaciones 1 a 20 ambas inclusive.		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C 25B 1/04	

(64) TITULO DE LA INVENCION

Instalación para la obtención de hidrógeno.

(71) SOLICITANTE (ES)

LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS G.m.b.H. (sociedad alemana).

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

6000 FRANKFURT/MAIN (ALEMANIA FEDERAL) Theodor-Stern-kai 1.

(72) INVENTOR (ES)

Reinhard DAHLBERG (Nacionalidad alemana).

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. CARLOS ROEB UNGEHEUER.

POOR QUALITY

1 El invento se basa en un concepto técnicoeconómico para la -
sustitución de combustibles fósiles por hidrógeno, el cual se
genera con ayuda de una instalación, que descompone el agua -
mediante energía solar en hidrógeno y oxígeno.

5 De la Memoria expositiva de patente alemana 25. 20 044 se co-
noce en principio que el agua puede descomponerse con ayuda -
de energía eléctrica, obtenida de la irradiación solar, en hi-
drógeno y oxígeno. Además se conocen y a múltiples procedi- -
mientos para el aprovechamiento técnico de la energía solar.

10 Los mismos alcanzan desde la producción de agua caliente de -
consumo con ayuda de radiación solar, por ejemplo, para fines
de calefacción, a través de la producción de energía eléctri-
ca en máquinas motrices térmicas o generadores fotovoltaicos

15 hasta instalaciones de bio-síntesis. Es común de todos proce-
dimientos conocidos para el aprovechamiento de la energía so-
lar de que no contienen ningún concepto fundamental, realiza-
ble en la gran técnica industrial y no forman ninguna alterna

20 tiva general a los portadores de energía fósiles o a la ener-
gía nuclear. Sólo pueden ofrecer un aprovechamiento de la -
energía solar como complemento a los otros portadores de ener-
gía. La energía solar se produce en la superficie terrestre -

25 sólo en la forma relativamente diluida de un máximo de 1kW/m^2
y también esta pequeña densidad de energía disminuye todavía
fuertemente con la latitud geográfica. Conjuntamente con el -
grado de eficacia relativamente pequeño de la conversión de -

30

1 energía solar en energía eléctrica y de energía eléctrica en -
la energía química del hidrógeno, los ~~pre~~cedimientos de insta-
laciones individuales para la producción y almacenaje de hidró-
geno no forman ningún concepto alternativo técnico económico -
5 al petróleo, al gas natural, al carbón y a la energía nuclear.
A ello se añade que en muchas aplicaciones de energía de gran
técnica industrial como, por ejemplo, en calores de produci-
miento o movimientos mecánicos también se necesitan densida-
des de potencia mucho más elevadas que las que pueden conse-
10 guirse en la utilización directa de la energía solar. Los com-
bustibles fosiles o la energía nuclear, por lo tanto, no pue-
den sustituirse tampoco por empleo directo de energía solar, -
por ejemplo, en forma de energía eléctrica.

15 El presente invento se ha impuesto la tarea de describir con
métodos y tecnologías conocidos y comprobados en sí, un cami-
no para el aprovechamiento de la energía solar como alterna-
tiva general también para combustibles fósiles y para la ener-
20 gía nuclear. El mismo parte del conocimiento de que esta me-
ta sólo es alcanzable a través de un aprovechamiento económi-
co, de gran técnica industrial y aprovechamiento global de la
energía solar.

25 Para la solución de este problema es una instalación del tipo
descrito inicialmente, se propone, según el invento, que la -
instalación se constituya como gran estación que trabaje auto-
máticamente que, en el caso de radiación incidente solar, a -
30 través de grandes plazos de tiempo, produzca de un modo conti

1 nuo y en un volumen de gran técnica industrial, hidrógeno co-
mo sustitutivo para la portadores de energía como petróleo, -
carbón y gas natural y que estén previstos medios para el al-
macenaje y/o transporte del hidrógeno. Tal planta de hidróge-
5 no solar, que trabaja automáticamente representa en cierto mo-
do un análogo del yacimiento de petróleo. Cuando se ha inicia-
do una vez su funcionamiento, suministrará con pequeños cuida-
dos, a través de toda su duración de vida automáticamente y -
de modo simultáneo en el caso de radiación incidente de sol,
10 hidrógeno por descomposición del agua. La descomposición del
agua puede efectuarse de modo electrolítico de modo térmico.
El lugar de colocación para la planta de hidrógeno solar se -
establecerá adecuadamente en los trópicos o por lo menos en
15 la zona subtropical.
Preferentemente, por lo menos partes de la gran estación es-
tán constituidas como isla artificial, que puede anclarse en
proximidad inmediata de las costas o de las riberas de mares
20 o de aguas interiores. Sin embargo, también existe la posibi-
lidad de estacionar la instalación como isla libremente flo-
tante o anclada, no hundible, en mar abierto. Además, una es-
tación, instalada fijamente, puede establecerse por ejemplo,
25 en zonas desérticas en la proximidad de yacimientos de agua
suficientemente grandes. Como lugar de establecimiento para -
tales instalaciones entra en consideración la zona entre la
latitud norte de 40° y la latitud sur de 40° permaneciéndose

1 con preferencia dentro de la zona entre el círculo de trópico del Norte y trópico del Sur.

5 Sobre una isla artificial dispuesta, respectivamente anclada, en la proximidad de las costas o de las riberas se alojarán - preferentemente las partes de la instalación que se requieran para la transformación de energía. En ello se trata de genera-
10 dores o reactores fotovoltaicos o de térmicos, así como de los correspondientes sistemas de avance y transporte para gua, hi-
15 drógeno y oxígeno. Las instalaciones de almacenaje y de elabo-
ración ulterior, por el contrario, se erigirán preferentemen-
te en la tierra firme vecina y se unirán por medio de conduc-
tos de enlace con la isla artificial. Sin embargo, si se tra-
tase de una isla artificial libremente flotante en mar abier-
to, entonces tienen que disponerse sobre ella también las ins-
talaciones de almacenaje para el hidrógeno producido.

20 En la instalación según el invento es esencial que trabaje de un modo totalmente automático en la radiación incidente del -
sol y que se manibre y regule centralmente. Para ello se ha -
previsto una instalación central de maniobra, que regula el -
suministro del agua a descomponer y la evacuación de los pro-
ductos de disociación generados, hacia los depósitos de alma-
25 cenaje y eventualmente regula el ajuste óptimo correspondiente al estado del sol de los colectores solares. En el caso de co-
lectores solares, puede tratarse, por ejemplo, de sistemas de espejos y de lentes o también de colectores de fluorescencia,
30 que puedan conducirse automáticamente detrás de la situación -

1 respectiva del sol y que estén ajustados siempre de tal modo -
que los rayos solares se concentren sobre una mancha de foco o
sobre espejos cóncavos, en cuyo foco o líneas focales se en- -
cuentran depósitos o sistemas tubulares con agua. Para la regu
5 lación óptima de toda la instalación, por lo menos en la zona
de la extracción, donde se descompone el agua y se evacúan los
productos de disociación, estarán previstos sensores y conde-
ciones de sensor, que suministrarán a la instalación de manio-
bra todas las informaciones accesibles externamente, como por
10 ejemplo, temperaturas, caudal de paso de material, grado de des-
composición, volumen de gas y velocidad de gas dentro de la ins-
talación. Desde la instalación de maniobra conducirán entonces
circuitos reguladores hacia bombas, ventiladores, separadores,
15 compresores e instalaciones de transporte de modo que, en de-
pendencia de las informaciones externas, mediante la instala-
ción de maniobra programada puedan ajustarse condiciones ópti-
mas. Ventajosamente se efectuará también de modo automático el
20 llenado y el vaciado, así como el ulterior transporte del hi-
drógeno y eventualmente de los restantes productos de disocia-
ción desde una instalación reguladora, maniobrada según progra-
ma.

25 El hidrógeno liberado durante la descomposición del agua se re-
coge y se almacena en depósitos en forma gaseosa o líquida. El
hidrógeno también podrá ser enlazado químicamente, por ejemplo,
como hidruro (por ejemplo CaH_2) en mezclas de polvo de hidruro
30 o en forma de hidrazina, alcohol, hidrocarburos, etc. Ventajo-

1 samente también se recogerá el oxígeno resultante en la des-
composición de hidrógeno y se aportara a la ulterior elabora-
ción química. Como con ayuda de la instalación según el in-
vento se descompondrá ventajosamente también agua del mar -
5 en hidrógeno y eventualmente en oxígeno, también pueden reco-
gerse los materiales contenidos en disolución en el agua del
mar como, por ejemplo, la sal y sus productos de descomposi-
ción y pueden aportarse a una ulterior elaboración química.
10 En este sentido es conveniente hacer suceder a la instalación
de obtención de hidrógeno una gran instalación química para
la ulterior elaboración de los productos de disociación.
A intervalos de tiempo regulares el hidrógeno almacenado y
eventualmente las otras materias se recogerán de la planta.
15 Esto podrá efectuarse, por ejemplo, mediante buques-tanques
de gas licuado y buques-tanque de polvo de metal hidruro. Sin
embargo, el hidrógeno también puede almacenarse en forma ga-
seosa o puede hacerse salir continuamente a través de una -
20 línea de tubería.
El invento y su constitución ventajosa ulterior se explicará
más detalladamente en lo que sigue por medio de ejemplos de
ejecución.
25 La figura 1 muestra esquemáticamente el modo de funcionamien-
to de toda la instalación.
En la figura 2 se muestra esquemáticamente una gran instala-
ción, en la que, con ayuda de la energía solar, se hace fun-

1 cionar una máquina motriz térmica que, a su vez, suministra -
corriente para la descomposición electrolítica del agua.
En la figura 3 se ilustra como se transforma vapor de agua, -
con ayuda de un participante de reacción, en hidrógeno y en -
5 un óxido.
En la figura 4 se ilustra esquemáticamente como se transforma
vapor de agua, sin participante de reacción, en los componen-
tes hidrógeno y oxígeno por un proceso térmico.
10 La figura 5 muestra una gran estación, que está constituida -
como isla fijamente anclada en la proximidad de una costa.
En la figura 6 se ilustra como se amplía el grado de eficacia
de generadores de células solares o fotovoltaicas con ayuda de
cuerpos de fluorescencia.
15 La figura 7 muestra la constitución de una instalación total -
en que los generadores de células solares están dispuestas so-
bre una isla artificial, mientras que los acumuladores e insta-
laciones de ulterior elaboración se encuentran sobre tierra -
20 firme.
La figura 8 permite deducir la zona geográfica, que es adecua-
da óptimamente para el estacionamiento de la gran instalación.
En la figura 1 se ilustra esquemáticamente una batería 1 de cé-
25 lulas solares, que ésta constituida, por ejemplo, con discos -
de silicio policristalino. La radiación solar 2 se transforma -
por el generador 1 de células solares con un grado de eficacia
de alrededor de 10% en energía eléctrica. La energía eléctrica
30 se aporta a través del regulador de tensión 3 a la célula de -

1 electrolisis 5. El hidrógeno liberado se recoge en el conduc-
to 6 y, a través del compresor 8, se conduce al depósito 9 de
hidrógeno. El oxígeno liberado se recoge en el conducto 7 y -
se aporta a través del compresor 10 al depósito 11 de oxígeno.
5 La instalación de vigilancia 4 cuida de la cooperación óptima
y de una maniobra de la totalidad del dispositivo.
El dispositivo según la figura 1 se coloca, por ejemplo, en -
una zona desértica (con suficiente yacimientos subacuáticos)
10 en la proximidad del Ecuador. La radiación global importa allí
por día y m^2 , 6,3 kWh o en año por m^2 , 2.290 kWh. Como el -
grado de eficacia de la batería de células solares es de alre-
dedor de 10%, están disponibles por m^2 y por año 229 kWh pa-
ra la descomposición del agua.
15 Teóricamente, en la electrolisis para la generación de un m^3
de hidrógeno en presión normal se necesitan 2,8 kWh. En la -
práctica, sin embargo, (ante todo a causa del exceso de ten-
sión electrolítica), se necesitan aproximadamente 4,5 kWh -
20 por un kWh $1 m^3$ de gas de hidrógeno a presión normal. Por lo
tanto, por m^2 de superficie de célula solar por año pueden -
generarse $\frac{229}{4,5} = 50,8 m^3$ de hidrógeno a presión normal.
Como el valor de calefacción de $1 m^3$ de hidrógeno a presión -
25 normal es aproximadamente 3 kWh y el valor calentador de 1kg
de petróleo es aproximadamente 12 kWh, una superficie de $1 m^2$
de célula solar por año produce un volumen de hidrógeno, -
que corresponde al valor de calefacción de $\frac{50,8}{4} = 12,7 kg.$

1 de petróleo. Para la producción de un equivalente de petróleo
de una tonelada de petróleo por año en forma de hidrógeno se
requiere una superficie de células solares de $\frac{1.000}{12,7} = 77,7 \text{ m}^2$

5 Los costes de inversión necesarios se rebajarán en un tiempo
previsible por una gran producción de costes favorables de --
células solares policristalinas de tal modo que se consiga -
una suficiente amortización de intereses del capital empleado.

En ello dependen los intereses, respectivamente el tiempo de
10 retroceso del capital, sensiblemente del precio del petróleo.

(Si por ejemplo, el precio del petróleo en el tiempo de consi-
deración se duplicase, entonces se dividiría por dos el tiem-
po de retroceso del capital y se duplicaría la amortización de
intereses).

15 Como las reservas de petróleo son limitadas y sube constante-
mente la necesidad de energía, la instalación según el inven-
to podrá trabajar con costes favorables.

20 Las mejoras de los grados de eficacia del generador solar y -
de la descomposición del agua entrarían también de modo gra-
vante en los costes y en el tiempo de retroceso de recupera-
ción del capital. (En el caso de 100% del grado de eficacia -

25 para la conversión de la energía solar y de la descomposición
del agua, como máximo teórico para una tonelada de equivalen-
te de petróleo por año en el Ecuador se necesitaría solamente
una superficie de generador solar de $4,9 \text{ m}^2$). Con ayuda de la

30 "plantación de hidrógeno" según el invento, la energía solar

1 se convierte en una auténtica alternativa para los portadores
de energía fósiles, que se hacen cada vez más escasos y para
la energía nuclear, ya que existe la posibilidad de almacenar
y transportar el hidrógeno con seguridad.

5 Con hidrógeno, que se produce en un proceso continuo a partir
de energía solar y plantaciones de hidrógeno, que se encuen-
tran flotando sobre el oceano en la proximidad del Ecuador, -
en la proximidad de costas o en zonas desérticas, durante pla-
10 zos de tiempo prácticamente ilimitados puede obtenerse un por-
tador de energía ecológicamente tolerable que también en volu-
men puede adoptar el papel del petróleo y del carbón en la -
economía energética.

15 En la figura 2 se ilustra un espejo parabólico 20, que concen-
tra la luz 2 incidente sobre el punto focal del espejo conca-
vo, en que, por ejemplo, está dispuesta una instalación 21 de
evaporación de agua. La instalación a semejanza de las insta-
laciones de energía solar en los Pirineos puede estar consti-
20 tuida de tal modo que grandes superficies estén recubiertas -
de espejos, que se conducen automáticamente siguiendo al sol
de tal modo que toda la luz incidente se concentre sobre otro
espejo concavo, en cuyo punto focal de nuevo está dispuesta -
25 una instalación de evaporación de agua. La instalación 21 de
evaporación de agua es, por ejemplo, un depósito, al que a -
través de una bomba 22 se suministra agua, por ejemplo, agua
del mar. En la evaporación de agua del mar resulta una solu--

30

1 ción de soles con concentración constantemente creciente que,
por ejemplo, a través de la tubería 35 se aporta a un depó--
sito 36 de recogida y, por ejemplo, puede seguirse elaborando
5 en sal y otros productos de disociación. El vapor de agua ge-
nerado en el depósito 21 de evaporación se aporta a través de
la tubería 23 a una turbina de vapor 24, que impulsa a un ge-
nerador 25.

La corriente generada por el generador 35 se aporta a través
10 de conductores de cables directamente a los electrodos 37 y -
38 de un aparato 27 de electrolisis. Como amortiguador de ener-
gía puede conectarse además el generador una batería 26.

Al aparato de electrolisis 27, a través de una bomba 22, se -
15 aporta agua, por ejemplo, agua del mar, lo que, a su vez, ha-
ce necesaria la evacuación de los soles, que se concentran a -
través de una tubería 34. En el aparato de electrolisis, el -
agua, de manera conocida en sí, se disocia en hidrógeno y oxí-
geno, cuidando los compresores 28 y 29 que los gases, que se
20 recogen en el aparato 27 de electrolisis se transporten a de-
pósitos colectores 30, respectivamente 31.

En la figura 3 se indican colectores solares 40, que están -
constituidos a modo de canales y en sección transversal tie--
25 nen, por ejemplo, zona parabólica. En las líneas focales de -
estos espejos cóncavos transcurren tubos 41 que, por lo menos
parcialmente, están unidos entre sí en forma de meandro. Los
tubos 41 tienen que componerse de un material resistente a la

1 temperatura. El sistema de tuberías por el lado de entrada se
conecta a una bomba de agua 47 que, a su vez, comprime, por -
ejemplo, agua marítima a través del sistema de tubería aumen-
tando el calentamiento del agua constantemente. El sistema de
5 tuberías presenta, por ejemplo, interrupciones en las que a -
través de conductos 48 están dispuestos separadores 46, conec-
tados al sistema de tuberías. Estos separadores, por ejemplo,
cuidan de la separación del agua calentada, respectivamente -
del vapor de agua, separando las sales disueltas en el agua.
10 Los productos de separación se hacen salir del separador 46 a
través de una tubería separada 49. El vapor de agua o el agua
fuertemente calentada entonces se aportan a través de la tube-
ría 52 y de un compresor o de una bomba 51 de nuevo al sistema
15 de tuberías. El mismo tiempo, en esta parte del sistema de tu-
berías se introduce un participante en la reacción 52 que, -
por ejemplo, consiste en polvo de hierro o gránulos de hierro.
A una temperatura de aproximadamente 600°C en el sistema de -
20 tuberías se enlaza el oxígeno contenido en vapor de agua con
el participante en la reacción, formando un óxido por lo que
se libera hidrógeno y puede evacuarse a través de la tubería
57 y de un compresor 59 a los depósitos colectores 58. El pro-
25 ducto de reacción, por ejemplo, óxido de hierro 56 se hace sa-
lir a través de un conducto 55. Del suministro constante del
participante 52 en la reacción sirve un conducto de transpor-
te 53, en que se encuentran sopladores de bomba u otros me- -

1 dios de transporte adecuados 54.

La parte del sistema de tuberías, en que tiene lugar la reacción, puede estar subdividida en cámaras, separadas por filtros, en lo que entonces una de las cámaras es recorrida por el participante de reacción pulverulento o granulado, mientras que en la otra cámara se conduce el vapor de agua y finalmente el hidrógeno liberado. En un sistema de una cámara, al final del sistema tubular tienen que estar previstos filtros, que separen el hidrógeno del polvo de óxido.

5
10 Una instalación central y programada de reacción y maniobra 45 cuida de condiciones óptimas. Para ello, en el sistema de tuberías, así como en los conductos de entrada y de salida están dispuestos sensores 42 con los que se recogen las temperaturas, el caudal de paso del material, el grado de descomposición, el volumen de gas y la velocidad del gas, la presión, las cantidades de líquido, el grado de oxidación del polvo de reacción y otras informaciones y se transmiten a través de conductores 43 de sensor a la instalación central de regulación y maniobra 45. En la instalación central de maniobra 45 se elaboran estas informaciones externas mediante los programas previamente dados y se determinan las condiciones de trabajo, óptimas, que se ajustan por medio de circuitos de regulación 44, que parten de la instalación central de maniobra, a las bombas, compresores, ventiladores e instalaciones de transporte así como a los dispositivos de separación.

1 En la figura 4, a su vez, se ilustra un sistema de tuberías -
que pasa, por ejemplo, en forma de meandro por las líneas fo-
cales de colectores solares 63 en forma de canal, parabólicos
5 en sección transversal. Estos colectores solares concentran -
la luz 2 incidente sobre la línea focal, de modo que el medio
que recorre los tubos se calienta de modo constantemente cre-
ciente.

Por el lado de la entrada, el sistema de tuberías 62 se conec-
ta a una bomba de agua 70 que, a través de la tubería 61, por
10 ejemplo, suministra agua de mar al tubo 62. Unas bombas cui-
dan de que el agua y más tarde el vapor de agua, que se produ-
ce, recorran el sistema de tuberías. Con la evaporación del -
agua, al utilizar agua de mar aumenta la concentración de los
15 sales, que en determinadas zonas del sistema de tuberías, por
lo menos parcialmente, tiene que desaguarse a través de con-
ductos 64. Los sales se recogen en depósitos 65 y se aportan
a la ulterior elaboración.

20 El vapor de agua, producido a través de compresores, se apor-
ta a una parte del sistema de tuberías, en que los tubos 68 -
están subdivididos en dos cámaras 69 y 70. Por ejemplo, en la
cámara 69, a través del compresor 67 y la tubería 66 se intro-
duce en dirección de la flecha el vapor de agua, que entonces
25 se calienta todavía más en el transcurso del tubo 68. A tempe-
raturas superiores de 800°C se descompone el vapor de agua ca-
da vez más fuertemente en oxígeno e hidrógeno. El hidrógeno -
puede difundirse a través del tabique separador 71 entre am-

30

1 bas cámaras 68 y 69, que consiste, por ejemplo, en una ventanilla de paladio, en la cámara 68 y desde allí se aporta a -
través de una tubería 74 al depósito receptor 73. En la cámara inferior queda solamente el oxígeno, que igualmente en el
5 extremo del sistema de tubos a través de una tubería 75 se aporta a un depósito colector 72.

También en la instalación según la figura 4 se utilizará preferentemente un sistema de maniobra y regulación, que corresponde al sistema descrito mediante la figura 3.

10 Según la figura 5, la gran estación está constituida como isla 80 artificial, anclada en inmediata proximidad de la costa. Esta isla 80 en lo que concierne a la capacidad de flotación y al anclaje puede estar constituida de modo semejante
15 a una isla perforadora artificial. La superficie de la isla, sin embargo, está equipada en gran superficie con generadores 81 de células solares que, por ejemplo, se componen de células solares fotovoltaicas interconectadas.

20 Por ejemplo, en la infraestructura de la isla se encuentran otros grupos de construcción necesarios para el funcionamiento de la instalación, así por ejemplo, la bomba de agua 86 - que, a través de una tubería 93 ascendente transporta agua -
25 de mar, lago o de río y suministra a los aparatos 85 de electrolisis, a través de una tubería 87. La energía eléctrica, producida por los colectores solares, se aporta por medio de carriles colectores, por ejemplo, con interposición de una -

1 batería 84, a los electrodos de los aparatos de electrolisis
85. El oxígeno y el hidrógeno, generados en los aparatos de
electrolisis, así como los restantes productos de disocia- -
ción se hacen salir a través de bombas 94 y tuberías 88, 89
5 y 90. En la figura están ilustrados los depósitos colectores
91 y 92 para hidrógeno, respectivamente para oxígeno.

En la isla artificial o en terreno firme de nuevo está aloja
da la instalación central de regulación y maniobra, que en "
10 la figura se indica con las cifras 83. La isla por medio de
un dispositivo de estacionamiento 82, está unida fijamente -
con el fondo, de modo que no puede poner en peligro la esta-
ción una marea aumentada.

15 De la figura 6 resulta, como con ayuda de así llamados cole-
tores de fluorescencia 100, puede reducirse el consumo o la
necesidad de células solares fotovoltaicas. Estos colectores
de fluorescencia se conocen en sí, por ejemplo, mediante la
publicación periódica "Appl. Phys. 14, 1977, páginas 123 - -
20 139". Los cuerpos de fluorescencia 100 presentan, por ejem-
plo, una superficie de incidencia de luz semi-especular mien-
tras que las restantes superficies 101 del cuerpo de fluore-
cencia, con excepción de la superficie 102 portadora de las
25 células solares, están totalmente especuladas. La luz inci-
dente se refleja en el cuerpo de fluorescencia 100 tan fre-
cuentemente hasta que, con un adecuado ángulo de incidencia
incida sobre las células solares 113 y allí ocasione una -
30 transformación de energía. Además, las partes ineficaces de

1 la luz incidente para las células solares, con ayuda de las -
partículas fluorescentes contenidas en el colector, se con- -
vierten en una longitud de onda adecuada para la conversión -
de energía en la célula solar. De esta manera puede incremen-
5 tarse el grado de eficacia considerablemente, por ejemplo a -
32%.

La figura 7 muestra una vista general de la instalación total.
De nuevo se ha previsto una isla 110 anclada en la proximidad
de la costa, cuyo lado de superficie, vuelto hacia la radia--
10 ción de luz, está equipado con gran superficie mediante célu-
las solares, respectivamente con colectores de fluorescencia
y con células solares dispuestas en ello. En la infraestructu-
ra de la isla, de nuevo pueden alojarse otras instalaciones -
15 técnicas de la manera ya descrita anteriormente. En la tierra
firme vecina están previstos depósitos colectores 113, a los -
que se suministran desde la isla los productos de disociación,
generados, a través del sistema de tuberías. Los productos de
20 disociación, generados a partir del agua, como oxígeno, hidró-
geno, sales y otros productos de descomposición pueden elabo-
rarse ulteriormente de modo directo en una gran instalación -
química o pueden transportarse a través de líneas de tuberías
25 114 ó de buques tanques para gas. Las tuberías pueden colocar
se de modo subterráneo o por encima de puentes 112, respecti-
vamente en instalaciones de carga. La plantación solar de hi-
drógeno según la figura 7, sin embargo, puede estar constitui-
30 da también como isla libremente flotante en el mar, (por ejem

1 plo, fuera de todas las aguas jurisdiccionales) ya que en con-
traposición a una isla de perforación tiene que cumplir mu- -
chas menos exigencias respecto a la exactitud del lugar de si-
tuación. En el oceano libre o mar abierto sería suficiente una
5 precisión del lugar de estacionamiento fue, por ejemplo, ± 10
Km. y con un sistema de propulsión relativamente sencillo, ma-
niobrado de un modo totalmente automático, podría garantizar-
se.

10 Del mapamundi en la figura 8 resulta todavía en lugar de apli-
cación más favorable de la gran estación según el invento.
Para conseguir un grado de eficacia bastante favorable la ins-
talación debería estar situada entre el grado de latitud 40 -
Norte y el grado de latitud 40 Sur. Se prefiere el alcance -
15 geográfico alrededor del Ecuador es decir, por ejemplo, en -
las zonas entre los trópicos del Sur y del Norte. Como en es-
ta zona geográfica se encuentran grandes oceanos y también zo-
nas grandes deshabitadas o escasamente habitadas y también zo-
20 nas desérticas en inmediata proximidad de la costa en tierra,
incluso una gran instalación muy grande en el espacio suele -
realizarse sin difíciles problemas de paso. Para ilustrar las
dimensiones gigantescas del problema de varias generaciones -
25 y un relevo total del petróleo por hidrógeno a través de plan-
taciones solares de hidrógeno se indicará todavía la superfi-
cie activa total, que se requeriría para la producción de un
equivalente anual de hidrógeno para el consumo anual mundial
30 de petróleo. Si se supone el consumo anual de petróleo con am

1 plitud mundial con 3.000 millones de toneladas, entonces, -
las plantaciones solares de hidrógeno necesarias, en los tró-
picos (con los grados de eficacia hoy alcanzables) ocuparían
una superficie de alrededor de 490 x 490 km. Según la figura
5 8 en las zonas tropicales de la tierra está disponible una su-
perficie total, que es mayor por 2 a 3 órdenes de valores que
esta superficie. La superficie rayada 115 en la figura 8 ilus-
tra el orden de valores de la superficie de plantación de h₂
10 drógeno, que se necesitará para la producción de un equiva-
lente anual de hidrógeno de $3 \cdot 10^9$ toneladas de petróleo.
La presente patente de invención recaerá sobre las siguien-
tes reivindicaciones.
15
20
25
30

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

1
5
10
15
20
25
30

1.- Instalación para la obtención de hidrógeno, con la que el agua se descompone en hidrógeno y oxígeno, caracterizada porque la instalación está constituida como gran estación de trabajo automático que, en el caso de incidencia de radiación solar, a través de grandes lapsos de tiempo, de modo continuo y en alcance de gran técnica industrial, genera hidrógeno como sustitutivo de portadores de energía como petróleo, carbón y gas natural y porque están previstos medios para el almacenaje y/o transporte de hidrógeno.

2.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque por lo menos partes de la gran estación están constituidas como isla artificial.

3.- Instalación según la reivindicación 2, caracterizada porque la isla contiene colectores solares, así como sistemas de traslado y transporte para agua, hidrógeno y oxígeno, mientras que las disposiciones de almacenaje y ulterior elaboración en tierra firme están unidas, por medio de conductos de comunicación, con la isla artificial.

4.- Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la misma está constituida como isla artificial y anclable en la proximidad de la costa o de las riberas.

5.- Instalación según una de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque la misma está constituida como isla artificial, libremente fluyente e insumergible, que también contiene

- 1 las instalaciones de almacenaje para el hidrógeno producido.
- 5 6.- Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque está prevista una disposición central de maniobra, que trabaja automáticamente, que regula el suministro del agua y la salida de los productos de disociación, generados hacia depósitos de almacenaje y eventualmente maniobra la colocación óptima correspondiente a la situación del sol de los colectores solares,
- 10 7.- Instalación según la reivindicación 6, caracterizada porque están previstos sensores y conductos de sensor, que suministran a la instalación de maniobra todas las informaciones accesibles externamente, como temperatura, caudal de paso de material, grado de descomposición, volumen de gas y velocidad de gas dentro de la instalación, y porque además están previstos circuitos de regulación, porque en dependencia de las informaciones externas, mediante la instalación de maniobra programada, son ajustables condiciones óptimas.
- 15 20 8.- Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizadas porque tras el llenado y el vaciado y el ulterior transporte del hidrógeno y eventualmente de los restantes productos de disociación está prevista una instalación reguladora de maniobra por programa y que trabaja automáticamente.
- 25 30 9.- Instalación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque para el hidrógeno y eventualmente para el oxígeno están previstos depósitos de almacenaje, que son -

1 adecuados para el alojamiento de los productos de disociación
en forma gaseosa, líquida y/o enlazada sólida.

5 10.- Instalación según la reivindicación 9, caracterizada por
que los depósitos de almacenaje para el transporte, a distan-
cia de gas son conectables a líneas de tuberías.

10 11.- Instalación según una de las reivindicaciones preceden-
tes, caracterizadas porque están previstos medios, por los -
que el agua se descompone térmicamente a elevada temperatura,
en hidrógeno y oxígeno.

15 12.- Instalación según la reivindicación 11, caracterizada -
porque está previsto un sistema de tuberías, que transcurre -
dentro de los puntos locales de las líneas locales de colec-
tores solares, porque están previstos medios, por los que a es-
te sistema tubular puede suministrarse, por una parte, agua,
y por otra, un participante de reacción para el oxígeno diso-
ciado y porque además están previstos medios, por los que el
20 hidrógeno disociado se aporta a depósitos de almacenaje y se
hacen salir los productos de reacción.

25 13.- Instalación según la reivindicación 12, caracterizada -
porque los medios de suministro y de salida son bombas, sopla-
dores, separadores, compresores e instalaciones de transporte,
conectados a tubos de suministro y de salida.

30 14.- Instalación según una de las reivindicaciones 1-11, carac-
terizada porque está previsto un sistema de tuberías, respec-
tivamente de hornos de alta temperatura, que están dispuestos

1 dentro de los puntos de foco de colectores solares, porque -
los tubos, respectivamente los hornos, están subdivididos, -
por lo menos en distintos sectores, en cámaras, en lo que el
tabique separador entre las cámaras es permeable para el hi-
5 drógeno, que difunde a través de los mismos y porque por lo me-
nos está conectado a la cámara, que conduce el hidrógeno, un
sistema de desviación de salida de hidrógeno.

15.- Instalación según una de las reivindicaciones preceden-
tes, caracterizada porque para la descomposición del agua en
10 hidrógeno y oxígeno están previstos aparatos de electrolisis
que, a través de generadores, dispuestos con gran superficie,
de células solares fotovoltaicas o a través de generadores ter-
moeléctricos, calentados por medio del sol, se aprovisionan -
15 de energía eléctrica.

16.- Instalación según una de las reivindicaciones preceden-
tes, caracterizada porque para la descomposición del agua en
hidrógeno y oxígeno están previstos aparatos de electrolisis, -
20 porque para el aprovisionamiento con energía, de estos para-
tos de electrolisis, está previsto un generador, impulsado -
con una turbina de vapor y porque existen colectores solares,
que concentran la energía solar sobre una instalación de eva-
25 poración de agua, conectada a la turbina.

17.- Instalación según una de las reivindicaciones preceden-
tes, caracterizada porque los colectores solares están equipa-
dos con sistemas de lentes o de espejos para la concentración

1 de la luz solar sobre zonas de pequeña superficie.

5 18.- Instalación según una de las reivindicaciones preceden--
tas, caracterizadas porque están previstos colectores de fluo-
rescencia que concentran la luz solar incidente sobre una su-
perficie equipada con células solares del colector y al mismo
tiempo están constituidos de tal modo que las porciones de la
luz incidente, ineficaces para las células solares, se con- -
vierten en luz de una longitud de onda adecuada para la con--
10 versión en energía de la célula solar.

15 19.- Instalación según una de las reivindicaciones preceden--
tes, caracterizada porque la misma está conectada a una gran
instalación química para la ulterior elaboración de los pro--
ductos de disociación.

20 20.- Instalación según la reivindicación 4, caracterizada -
porque la isla está constituida como instalación flotante y -
capaz de ser transportada que, análogamente al sistema en las
islas de perforación, está provista de elementos de apoyo su-
mergibles o anclables.

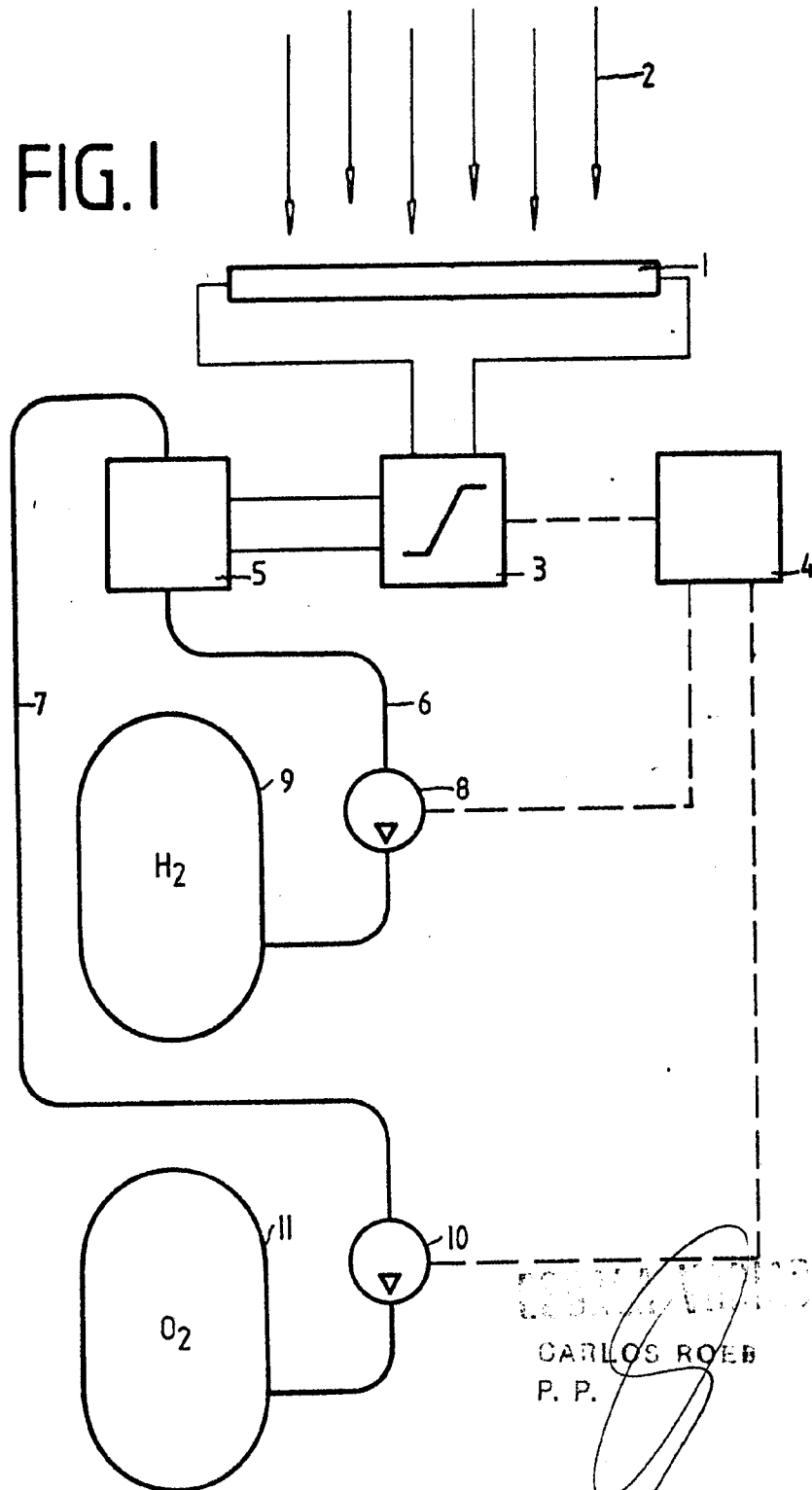
21.- Instalación para la obtención de hidrógeno.

25 Según se describe y reivindica en la adjunta memoria descrip-
tiva y se ilustra en los planos anexos, constanding la Memoria -
de veinticuatro hojas foliadas y escritas a máquina por una -
30 sola de sus caras.

MADRID 12 MAR. 1979

CARLOS ROCHA
P. R.
Eda. Alonso Sánchez

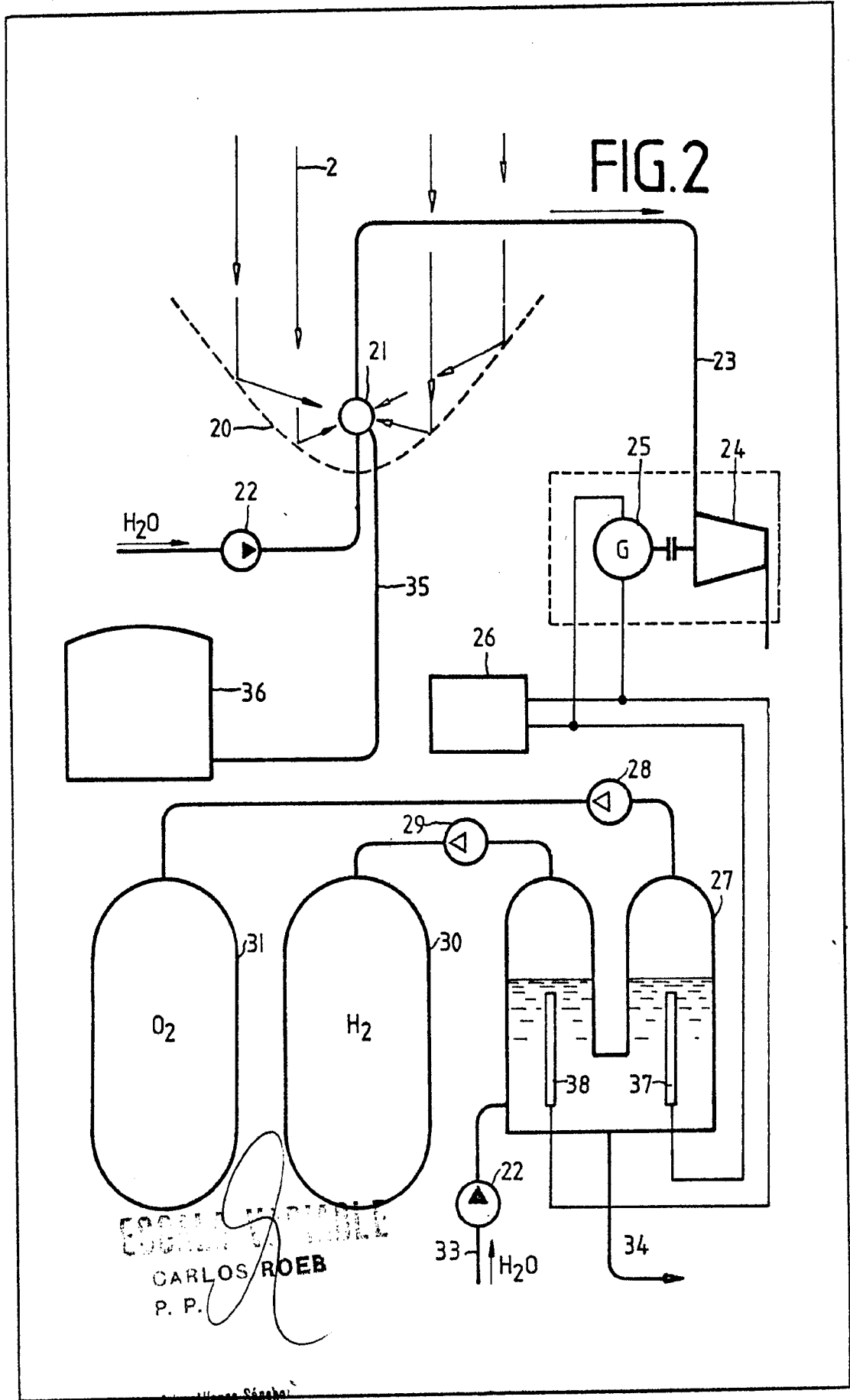
FIG. I



ESPAÑA VERDADERA
ESPAÑA VERDADERA

CARLOS ROEB
P. P.

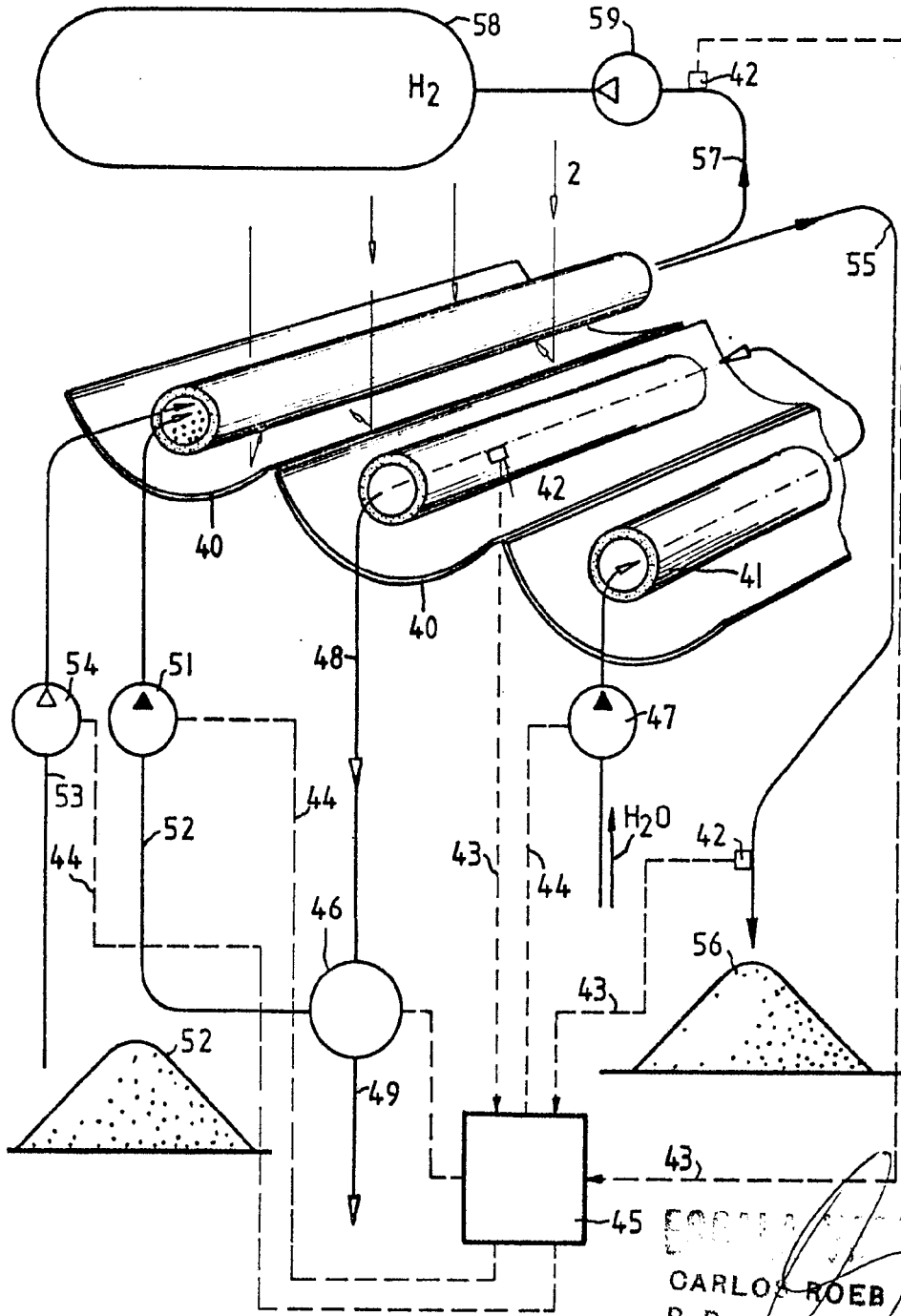
Fco.: Alfonso Sánchez



ESCALA VARIABLE
CARLOS ROEB
P. P.

Adv. Alfonso Sánchez

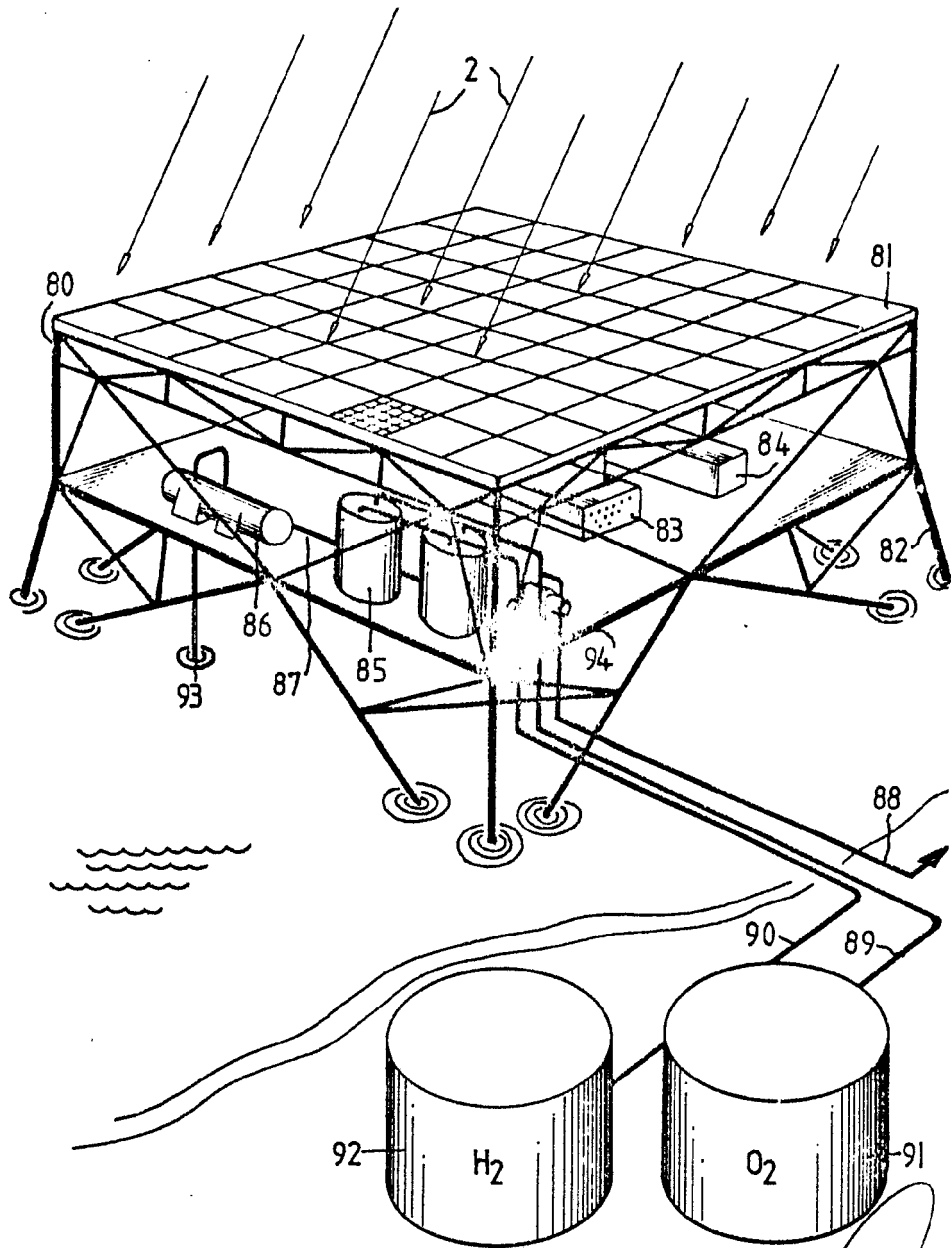
FIG.3



BOBBI
CARLOS ROEB
P. P.

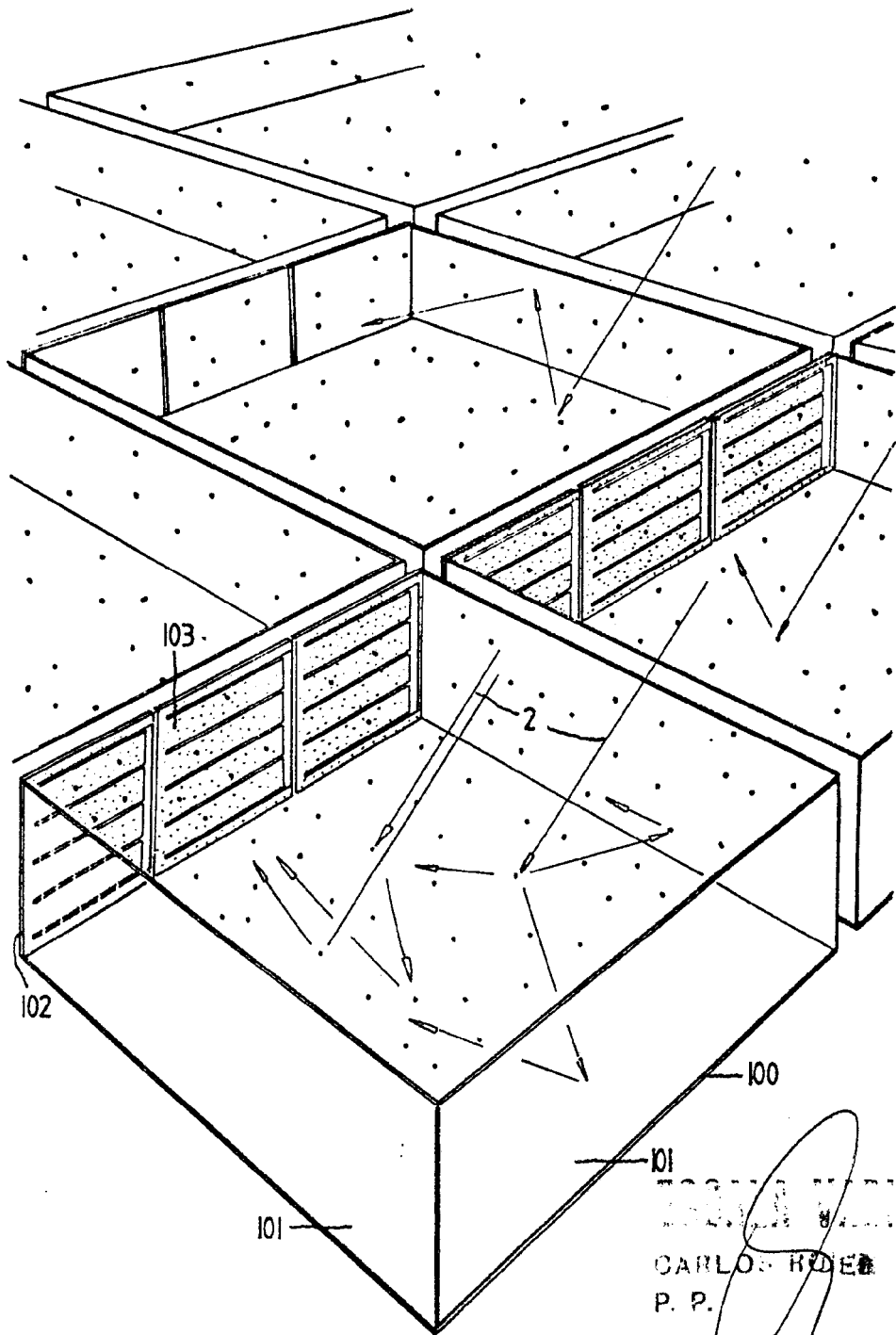
Fda.: Alfonso Sánchez

FIG.5



CARLO MOEB
P. P.

FIG. 6



BOGIVA WINDLE
CARLOS RIVERA
P. P.

Fco.: Alfonso Sánchez

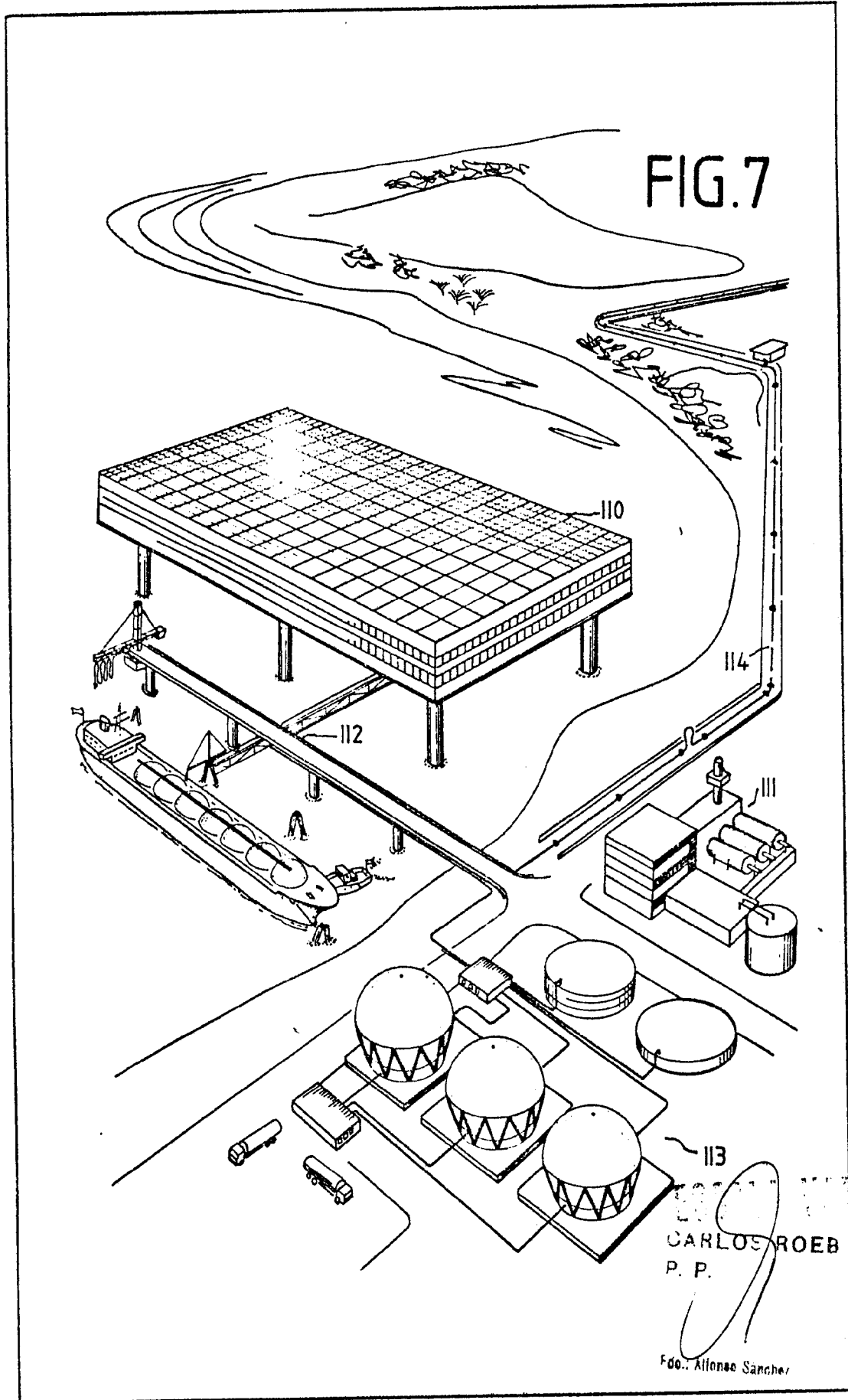
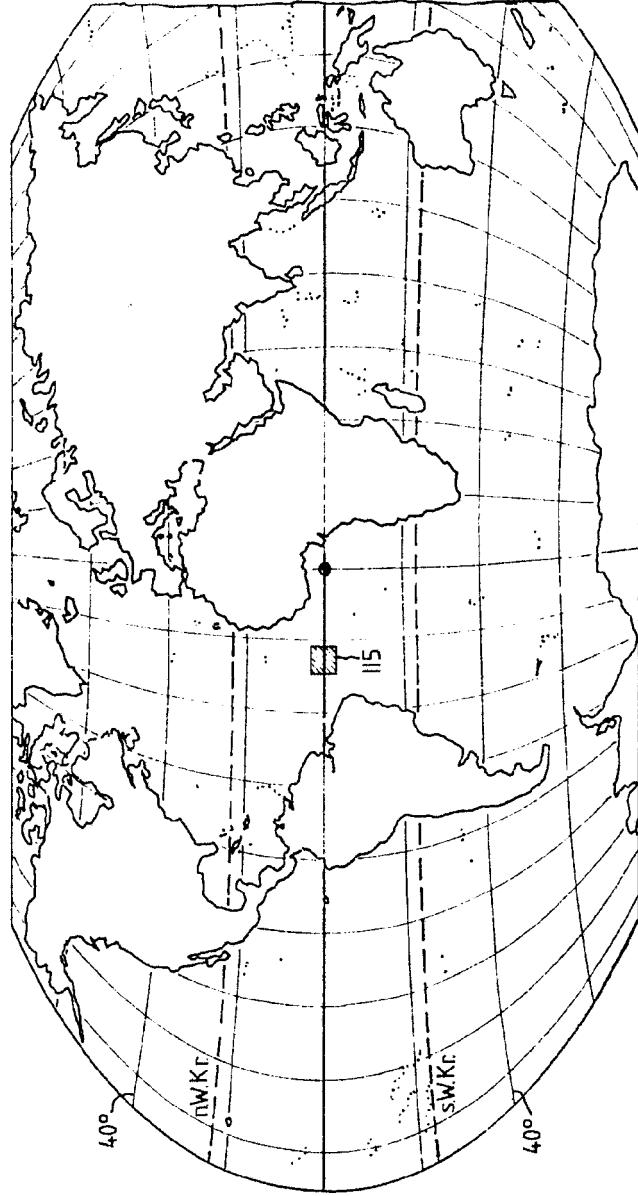


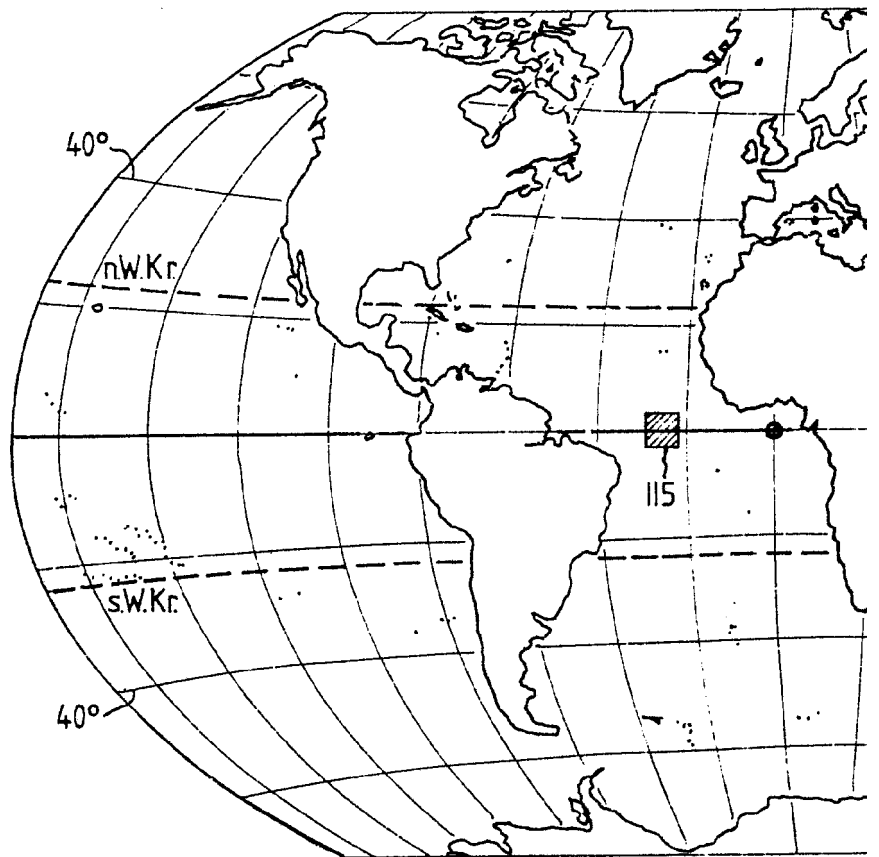
FIG.8



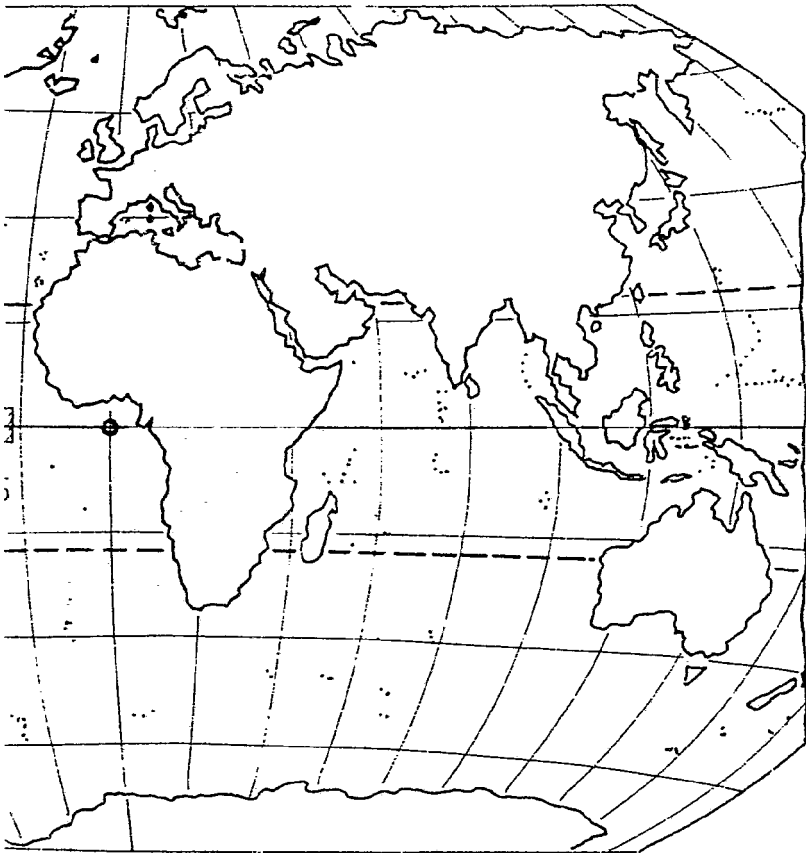
ESPAÑA
CARLOS ROEB
P. P.

Esc.: Alfonso Sánchez

FIG. 8



G.8



ESCALA VARIABLE
CARLOS ROEB
P. P.

Foto.: Alfonso Sánchez