

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	10 A1
	21	450.261	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		29-7-1976	

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.732
2 37276 DKT
1450

20 PRIORIDADES:	22 FECHA	23 PAIS
21 NUMERO		
600.344	30-7-75	E.U.A.

24 FECHA DE PUBLICIDAD	25 CLASIFICACION INTERNACIONAL	26 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F24J	

27 TITULO DE LA INVENCION
"UN COLECTOR DE ENERGIA SOLAR"

28 SOLICITANTE (S)
VENTIONA, INCORPORATED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
West Haven Industrial Park, West Haven, Connecticut, E.U.A.

29 INVENTOR (ES)
Juan Hajdu y Raymond A. Sosnowski

30 TITULAR (ES)

31 REPRESENTANTE
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ

1

Fundamentos del inventoCampo del invento

5

Este invento se refiere a colectores solares y más particularmente a un nuevo y mejorado colector solar que tiene una película selectiva con estabilidad mejorada frente a agua líquida.

Descripción de la técnica anterior

10

15

Está bien admitido que los combustibles fósiles del mundo se están agotando. Desde luego, en ciertos países productores de petróleo, las reservas conocidas de petróleo son de magnitud bastante limitada. Por lo tanto, podrá parecer de un elevado grado de importancia utilizar la energía del sol, es decir la energía solar, en la extensión que sea factible para satisfacer las exigencias de energía de la raza humana. En teoría, la energía solar podría suministrar la totalidad de los requisitos de energía de este país.

20

25

30

Hasta ahora se han llevado a cabo considerables investigaciones y experimentos en el sector de la conversión de energía térmica solar, y la tecnología de la conversión de energía térmica solar está bastante avanzada. Uno de los descubrimientos más importantes, entre un cierto número de descubrimientos bastante recientes en este sector que han mejorado importantemente el rendimiento de los colectores de energía térmica solar, consiste en la utilización de superficies "selectivas", que son denominadas también superficies espectralmente selectivas. Una superficie, que es a la vez buena absorbidora de radiación solar y mala emisora de radiaciones de infrarrojos, se dice que es "selectiva" o espectralmente selectiva.

1 Una superficie selectiva puede mejorar significativamente el rendimiento térmico de colectores de energía térmica solar o colectores de calor solar. Es esencial que las superficies selectivas sean estables o duraderas en las
5 condiciones que se presentan en el funcionamiento del colector de calor solar.

Las superficies selectivas de la técnica anterior adolecen de problemas de estabilidad o durabilidad, debido a que el agua líquida que entra en contacto con
10 las superficies selectivas de los colectores solares cuando la caja colectora no está herméticamente cerrada, por ejemplo el agua formada por la condensación de humedad desde el aire existente dentro de la caja colectora a las temperaturas más frías de la mañana, cambian perjudicialmente el espesor del recubrimiento selectivo de óxido de
15 cobre sobre el panel de cobre o la superficie de placa plana de cobre dando como resultado una indeseable y considerable reducción de la selectividad del recubrimiento negro. Consiguientemente, la capacidad de absorción solar del recubrimiento selectivo del colector es disminuida
20 considerablemente y usualmente a un valor indeseable por debajo de 0,90 y la emisividad térmica del recubrimiento selectivo es aumentada considerablemente y usualmente a un valor indeseable por encima de 0,20. Dicha carencia de estabilidad deseada del recubrimiento selectivo al con
25 tacto con agua es especialmente un problema cuando el recubrimiento o película selectivo es un recubrimiento o película de óxido de cobre negro (CuO) sobre un sustrato de cobre o de aleación de cobre, y es producido poniendo
30 do en contacto el sustrato con una solución acuosa de

1 ennegrecimiento de la técnica anterior que comprende un
agente oxidante para el cobre, tal como un clorito de me-
tal alcalino, y sosa caústica.

5 Las patentes de los Estados Unidos 2.364.993 y
2.460.896 describen la deposición de recubrimientos o pe-
lículas negros sobre superficies de cobre o de aleación
de cobre, sumergiendo la superficie en un baño que com-
prende una solución acuosa de un hidróxido de metal alcal-
lino, por ejemplo sosa caústica, y clorito de sodio o clo-
10 rito de potasio. La patente de los Estados Unidos
2.481.854 describe también el ennegrecimiento de superfi-
cies de cobre y de aleación de cobre poniendo en contac-
to la superficie con una solución acuosa que comprende
clorito de sodio o clorito de potasio, un hidróxido de me-
15 tal alcalino, por ejemplo hidróxido de sodio. El clorito
utilizado para preparar la solución de ennegrecimiento es
fijado uniformemente en el agua de hidratación del hidró-
xido de metal alcalino. La publicación titulada "Spectral
and Directional Thermal Radiation Characteristics of Se-
20 lective Surfaces for Solar Collectors" por D.K. Edwards,
J. T. Gier, K.E. Nelson y R.D. Roddich, presentada a la
United Nations Conference of New Sources of Energy, 20 de
Abril de 1961, describe que parece ser que prometedoras
superficies colectoras a baja temperatura son las de co-
25 bre o acero tratados por los procedimientos "EBONOL" co-
merciales. Esta publicación últimamente mencionada descri-
be también que se ha manifestado que tratamientos comer-
ciales de inmersión química de cobre y acero proporcionan
características selectivas deseables para colectores a ba-
30 ja temperatura, tales como calentadores de agua solares,

1 y que una superficie de cobre sumergida durante 5 minutos
en una solución ennegrecedora "EBONOL" C a 79°C producían
un recubrimiento sobre la superficie, que tenía una capa-
5 cidad de absorción solar de 0,91 y una emisividad térmica
de 0,16 para colectores en el espacio.

Colectores y calentadores de energía solar de
la técnica anterior están descritos por las patentes de
los Estados Unidos 1.425.174, 1.888.620, 1.889.238,
1.971.242, 2.202.756, 2.208.789, 2.931.578, 1.034.465,
10 2.553.307, 3.176.678 y 629.122.

Resumen del invento

El colector solar del presente invento compren-
de una base o substrato de cobre o aleación a base de co-
bre, y un recubrimiento estable y selectivo, capaz de ab-
15 sorber energía térmica solar, aplicado sobre la base. Es-
te recubrimiento selectivo capaz de absorber energía tér-
mica solar ha sido hecho estable poniendo en contacto el
recubrimiento selectivo capaz de absorber energía térmica
sobre la base, con una solución de ácido crómico durante
20 un tiempo suficiente para comunicar al recubrimiento se-
lectivo una estabilidad tal que su selectividad no sea re-
ducida significativamente después de contacto con agua
líquida, ordinariamente con condensado de agua líquida,
a lo largo de un período de tiempo no contínuo, acumula-
25 tivo, prolongado, superior a 1.600 horas.

El recubrimiento selectivo, estable, capaz de
absorber energía térmica solar sobre la base, está carac-
terizado por tener una buena o elevada capacidad de absor-
ción solar, usualmente de 0,90 ó mayor, y una mala o baja
30 emisividad de infrarrojos, usualmente no mayor que 0,20.

1 Además, la estabilidad de este recubrimiento es tal que
ordinariamente retiene su elevada capacidad de absorción
solar de 0,90 o mayor y su baja emisividad térmica no ma-
5 yor de 0,20, después del contacto con el agua líquida a
lo largo de dicho período prolongado superior a 1.600 ho-
ras.

La temperatura de la solución de ácido crómico
durante la puesta en contacto del recubrimiento selecti-
vo, capaz de absorber energía térmica solar, sobre la ba-
10 se, para hacer estable al recubrimiento, puede estar den-
tro del margen desde la temperatura ambiente a la tempe-
ratura de ebullición de la solución de ácido crómico.

En una forma de realización específica, la pe-
lícula o recubrimiento selectiva, capaz de absorber ener-
15 gía térmica solar, de los presentes colectores solares
es preparada por un procedimiento que comprende poner en
contacto la base de cobre o de aleación de cobre con una
solución acuosa caliente que comprende un agente oxidan-
te capaz de oxidar cobre para formar óxido cúprico, un
20 álcali, y un líquido acuoso, usualmente agua, durante un
tiempo suficiente para obtener el recubrimiento o pelícu-
la selectivo sobre la base, que tiene la capacidad de ab-
sorción solar de 0,90 o mayor y la emisividad de infrarro-
jos no mayor de 0,20.

25 Ha de entenderse, no obstante, que el recubri-
miento o película selectivo, capaz de absorber energía
térmica solar, de los colectores solares de este invento
puede ser dispuesto sobre el cobre o la aleación a base
de cobre por cualquier procedimiento, método o proceso a-
30 apropiado.

1 Más específicamente, la solución acuosa de la
forma de realización específica antes mencionada para pro-
ducir la película selectiva sobre la superficie de cobre
o aleación de cobre, por ejemplo la placa plana de cobre
5 o aleación de cobre o superficie de lámina o chapa y, si
se desea, sobre las superficies de los tubos metálicos,
cuando éstos se utilizan, adaptados para contener el lí-
quido de transferencia de calor, tales como los tubos pa-
ra agua a base de cobre o aleación de cobre, es una solu-
10 ción acuosa de ennegrecimiento que comprende un clorito
de metal alcalino en calidad de agente oxidante, un hi-
dróxido de metal alcalino en calidad de álcali, y agua.
La superficie de cobre o de aleación de cobre es puesta
en contacto con dicha solución acuosa de ennegrecimiento
15 que comprende el clorito de metal alcalino, hidróxido de
metal alcalino y agua mientras que la solución está ca-
liente, y durante un tiempo suficiente para obtener la pe-
lícula o recubrimiento selectiva sobre la superficie que
tiene la capacidad de absorción de energía solar de 0,90
20 o mayor y la emisividad térmica no mayor de 0,20. El tra-
tamiento estabilizador del recubrimiento selectivo ponién-
dolo en contacto con la solución de ácido crómico se lle-
va a cabo luego tal como anteriormente se describe en la
presente memoria descriptiva.

25 El agente oxidante constituyente de la solución
acuosa para producir la película selectiva sobre el cobre
o la aleación de cobre puede ser cualquier agente oxidan-
te apropiado capaz de oxidar cobre para formar óxido cú-
prico. Se han obtenido buenos resultados al ennegrecer
30 las superficies de cobre o aleaciones de cobre con utili-

1 zación de un clorito de metal alcalino, por ejemplo clori-
to de sodio o clorito de potasio, en calidad del agente
oxidante. El constituyente de álcali de la solución acuo-
5 sa productora de película selectiva es ordinariamente ál-
cali cáustico, es decir un hidróxido de metal alcalino,
por ejemplo hidróxido de sodio o hidróxido de potasio. La
película o recubrimiento selectiva producida por esta so-
lución acuosa es un recubrimiento negro, que puede ser ne-
gro claro, medio o intenso. Este recubrimiento puede ser
10 de otro color oscuro, tal como por ejemplo pardo oscuro.

Por "aleación de cobre", tal como se utiliza a-
quí, se entiende una aleación a base de cobre que contie-
ne más de 50% en peso de cobre y es ilustrada por aleacio-
nes a base de cobre que contienen, en peso, de 65% hasta
15 más de 99% en peso de cobre. Ejemplos específicos de di-
chas aleaciones a base de cobre son: latón rojo, 85% de
Cu, 15% de Zn; latón amarillo 65% de Cu, 35% de Zn; la-
tón de almirantazgo 71% de Cu, 28% de Zn, 1% de Sn; bron-
ce al plomo 89% de Cu, 9,25% de Zn, 1,75% de Pb; y cobre
20 al berilio, Cu 2% de Be, 0,25% de Co o 0,35% de Ni. Los
términos "selectivo" y "selectividad" se utilizan aquí
para significar una superficie o superficies de un recu-
brimiento o una película que sea buen absorbedor de ra-
diación solar y mal emisor de radiación de infrarrojos,
25 tal como se ilustra por una capacidad de absorción solar
de 0,95 y una emisividad de infrarrojos de 0,05.

En una forma de realización específica del mé-
todo completo para preparar el recubrimiento o película
estable y selectivo del presente invento, las superficies
30 de cobre o de aleación de cobre, por ejemplo superficies

1 de placas o chapas de cobre o aleación de cobre destina-
das a ser paneles colectores solares y, si se desea, su-
perficie de tubos para agua a base de cobre o aleación
de cobre, si ya no están limpias, son limpiadas por in-
5 mersión, típicamente durante 3 minutos, en un líquido
limpiador alcalino a una temperatura elevada típicamente
de aproximadamente 83°C, y obtenido mezclando un concen-
trado limpiador "ENPLATE" 453 con agua, en una cantidad
suficiente para formar el líquido limpiador alcalino en
10 una concentración de aproximadamente 50% en volumen de
concentrado limpiador. Los paneles son luego enjuagados
con agua. Los paneles de cobre o aleación de cobre lim-
pios son sumergidos luego en un líquido desoxidante tí-
picamente durante 1-3 minutos a la temperatura ambiente
15 del líquido, y obtenido mezclando concentrado desoxidante
"ENPLATE" AD 482 en agua en una cantidad suficiente
para formar el líquido desoxidante en una concentración
de aproximadamente 30% en volumen de concentrado desoxi-
dante. Los paneles y tubos, cuando éstos se utilizan, son
20 luego enjuagados con agua.

Las placas y tubos, cuando éstos son utiliza-
dos, de cobre o aleación de cobre, limpios, así tratados
son luego sumergidos o puestos en contacto de otro modo,
con una solución ennegrecedora que comprende 0,675 Kg de
25 concentrado de ennegrecedor "EBONOL" C por 4 litros de
agua, durante aproximadamente 1 a 10 minutos a una tempe-
ratura de la solución dentro del margen de aproximadamen-
te 60°C hasta aproximadamente 104°C. El concentrado de
enegrecedor contiene una mezcla de un hidróxido de me-
tal alcalino, por ejemplo hidróxido de sodio y un clori-
30

1 to de metal alcalino, por ejemplo clorito de sodio. Una
película o un recubrimiento negro u oscuro con un espesor
dentro del margen de aproximadamente 0,00025 mm a aproxi-
5 madamente 0,0125 mm se forma de este modo sobre la super-
ficie de cobre o aleación de cobre. Este espesor dentro
del margen de aproximadamente 0,00025 mm a aproximadamen-
te 0,125 mm es importante por las razones de que si la pe-
lícula negra u oscura es significativamente más delgada
que 0,00025 mm, se produce una indeseable radiación de ca-
10 lor, y si la película negra u oscura es significativamen-
te más gruesa que 0,0125 mm se produce excesiva emisivi-
dad térmica. Luego los paneles son enjuagados con agua.

La superficie o superficies de cobre o aleación
de cobre ennegrecidas tratadas de este modo son luego su-
15 mergidas en, o puestas en contacto de otro modo con, una
solución de ácido crómico que es una solución de anhídri-
do crómico, es decir CrO_3 , en un disolvente líquido apro-
piado, ordinariamente un disolvente líquido acuoso tal
como agua. Una solución apropiada de ácido crómico para
20 utilizarse en el presente caso contiene típicamente 4,5
Kg de CrO_3 por cada 400 litros de disolvente tal como a-
gua. Las placas y los tubos, cuando éstos son utilizados,
de cobre y aleación de cobre ennegrecidos, son mantenidos
en contacto con la solución de ácido crómico a una tempe-
25 ratura dentro del margen desde la temperatura ambiente a
la temperatura de ebullición de la solución durante un
período de tiempo suficiente para hacer estable al recu-
brimiento negro selectivo sobre la superficie o superfi-
cies de cobre o aleación de cobre. El tiempo usual de con-
30 tacto de las superficies de cobre o aleaciones de cobre

1 ennegrecidas con la solución de ácido crómico para hacer
estables a las superficies de cobre o aleación de cobre
2 ennegrecidas y selectivas, es de aproximadamente 10 a
aproximadamente 30 segundos a una temperatura de la solu-
5 ción de ácido crómico de aproximadamente 54°C.

Si bien no es sabido con certidumbre, se cree
que el tratamiento con ácido crómico del recubrimiento
o de la película negro u oscuro, selectivo, hace estable
al mismo inhibiendo la emigración y la eliminación por
10 lixiviación de iones cobre desde la película o el recu-
brimiento de óxido de cobre cuando se pone en contacto
con agua líquida. Cuando se produce esta emigración y
lixiviación de iones cobre, el espesor del recubrimien-
to de óxido de cobre negro u oscuro es cambiado indesea-
15 blemente y aparentemente reducido, dando como resultado
que sea disminuida indeseablemente la selectividad del
recubrimiento negro. El tratamiento de puesta en contac-
to con solución de ácido crómico de la película de recu-
brimiento negra u oscura, selectiva, inhibiendo esta e-
20 migración y lixiviación de los iones cobre desde el re-
cubrimiento de óxido de cobre, impide o al menos hace mí-
nimo o inhibe este cambio indeseable y esta reducción de
espesor del recubrimiento de óxido de cobre.

En ensayos que implican contacto prolongado
25 con la humedad de paneles que habían sido sometidos al
tratamiento de ennegrecimiento posterior con solución de
ácido crómico de acuerdo con este invento, y también de
paneles que no habían sido sometidos al tratamiento con
solución de ácido crómico después del ennegrecimiento de
30 acuerdo con este invento, ambos tipos de paneles fueron

1 colocados en un armario de tratamiento con humedad y man-
tenidos en él durante 200 horas con una humedad relativa
de 100%. Los paneles que habían sido ennegrecidos y luego
sometidos a tratamiento con solución de ácido crómico de
5 acuerdo con este invento no manifestaron ningún cambio en
el espesor de sus películas negras después de haber sido
retirados del armario. Los paneles que habían sido enne-
grecidos pero no sometidos al tratamiento con solución de
10 ácido crómico de acuerdo con este invento, manifestaron
una reducción material de espesor de sus recubrimientos
negros después de haber sido retirados del armario y una
disminución material de la selectividad de sus recubri-
mientos negros.

Breve descripción de los dibujos

15 La Figura 1 es una vista en sección transver-
sal esquemática a escala aumentada, con partes suprimidas,
de un colector solar de este invento;

La Figura 2 es una vista en sección transver-
sal de un módulo colector solar de este invento, tomada
20 sobre la línea 2-2 de la Figura 3;

La Figura 3 es una vista en planta de un módulo
colector solar de este invento.

Descripción detallada de los dibujos

25 Con referencia a la Figura 1, el colector solar
10 incluye placa o chapa 11 de cobre o aleación de cobre
y un recubrimiento 12 selectivo, delgado, resistente al
agua líquida, que es de óxido de cobre negro, es decir
CuO. El recubrimiento selectivo 12 ha sido acondicionado
por contacto con solución de ácido crómico de acuerdo con
30 este invento y tiene una estabilidad, debida a tal acondi-

1 cionamiento, tal que su selectividad no es reducida sig-
nificativamente después de contacto con condensado de a-
gua líquida durante un período de tiempo no continuo acu-
mulativo prolongado, superior a 1.600 horas, usualmente
5 superior a 15.000 horas, por ejemplo de aproximadamente
17.000 horas o más, pero que retiene una capacidad de ab-
sorción solar de 0,90 o mayor y una emisividad térmica
no mayor de 0,20 después de su contacto con el condensa-
do de agua durante dicho tiempo prolongado. El recubri-
10 miento 12 de óxido de cobre negro comprende una plurali-
dad de salientes o protuberancias dispuestos por separa-
do, generalmente de forma cónica (tal como se muestran)
del óxido de cobre, que se muestran a escala aumentada en
la representación esquemática, aumentada, de la Figura 1.
15 Estos salientes o protuberancias de óxido de cobre son
ordinariamente de formas, longitudes y anchuras variables
aleatoriamente y ordinariamente no tienen ninguna forma,
configuración, longitud, ni anchura uniformes. Refirién-
dose a las Figuras 2 y 3, el módulo colector solar 14 in-
20 cluye una placa 11 de cobre o aleación de cobre, el recu-
brimiento 12 selectivo, resistente al condensado de agua
líquida, acondicionado, tubos metálicos 15, tales como
tubos de cobre, adaptados para contener agua, montados en
directo contacto con el recubrimiento selectivo 12, una
25 chapa de cubierta transparente 16, por ejemplo de vidrio
transparente, y material aislante del calor 17, por ejem-
plo poliestireno multicelular Styrofoam, en contacto con
la placa 11 y fijados en montaje con dicha placa. Los tu-
bos 15 están recubiertos también usualmente con el recu-
30 brimiento o película 12 selectivo, resistente al agua lí-

1 quida, acondicionado. La chapa transparente 16 está mon-
tada y fijada en miembros estructurales 18 de madera o me-
tal. Un distribuidor de suministro alimenta agua fría a
5 los tubos 15 para el calentamiento, y un distribuidor de
retirada o de retorno conduce el agua caliente desde los
tubos 15 para la utilización en donde se desee.

Alternativamente, los tubos 15 pueden ser mon-
tados por debajo de la placa 11 de cobre o aleación de
cobre y en contacto directo con dicha placa 11. En tales
10 casos los tubos 15 podrían estar envueltos en su mayor
parte por material aislante 17.

El recubrimiento selectivo, acondicionado, de
este invento, que ha sido acondicionado por tratamiento
con la solución de ácido crómico, tiene también una exce-
lente estabilidad al contacto con agua en forma gaseosa
15 o de vapor y es térmicamente estable a temperaturas ele-
vadas hasta la máxima temperatura de durabilidad de la
superficie selectiva.

Descripción de las formas de realización preferidas

20 La solución de ácido crómico utilizada preferi-
blemente para el tratamiento estabilizador presente es u-
na solución de ácido crómico que contiene fosfato de me-
tal alcalino, anhídrido crómico y un disolvente líquido
acuoso tal como agua. Dicha solución de ácido crómico es
25 preparada mezclando aproximadamente 0,45 a 9 Kg de una
composición concentrada que comprende, en peso, aproxima-
damente 30% a 60% de anhídrido crómico y aproximadamente
70% a 40% de tripolifosfato de sodio por 400 litros del
líquido acuoso, tal como agua. Un concentrado especialmen-
30 te preferido de anhídrido crómico y tripolifosfato de so-

1 dio para mezclar con agua al preparar la solución de ácido crómico es el siguiente:

	<u>% en peso</u>
CrO ₃	45
5 Tripolifosfato de sodio	55

Dicho concentrado es mezclado con el líquido acuoso, tal como agua, en la proporción de 0,45 a 9 Kg del concentrado por 400 litros de agua.

10 Soluciones de ennegrecimiento preferidas aquí empleadas son las obtenidas mezclando 0,675 Kg de cualquiera de los concentrados ennegrecedores sólidos A y B que siguen, por cada 4 litros de agua.

Concentrado ennegrecedor A

	<u>% en peso</u>
15 Hidróxido de sodio	66
Clorito de sodio	34

Concentrado ennegrecedor B

	<u>% en peso</u>
Hidróxido de sodio	50
20 Clorito de sodio	50

25

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de

1 Invención en España, por VEINTE años, son los que se reco-
gen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un colector de energía solar caracterizado
porque comprende una base de cobre o aleación de cobre, y
un recubrimiento selectivo, estable, capaz de absorber ener-
gía térmica solar, sobre la base, comprendiendo dicho recu-
brimiento selectivo, capaz de absorber energía térmica so-
lar, una multiplicidad de salientes discretos de óxido de
10 cobre, habiendo sido hecho estable dicho recubrimiento se-
lectivo, capaz de absorber energía térmica solar, poniendo
en contacto el recubrimiento selectivo, capaz de absorber
energía térmica solar, sobre la base, con una solución de
ácido crómico, que comprende anhídrido crómico (CrO_3) y
agua, durante un tiempo suficiente para comunicar al recubri-
15 miento selectivo una estabilidad tal que su selectividad
no sea reducida significativamente después de la puesta en
contacto con agua líquida durante un tiempo no continuo,
acumulativo, prolongado, superior a 1.600 horas.

20 2ª.- El colector de la reivindicación 1ª, carac-
terizado porque el recubrimiento selectivo capaz de absorber
energía térmica solar, sobre la base, es preparado por
un procedimiento que comprende poner en contacto la base
de cobre o aleación de cobre con una solución acuosa ca-
liente que comprende un clorito de metal alcalino, un hi-
25 dróxido de metal alcalino y agua durante un tiempo suficien-
te para obtener una película selectiva sobre la base, que
tiene una capacidad de absorción solar de al menos 0,90 y
una emisividad de infrarrojos no mayor de 0,20.

30 3ª.- El colector de la reivindicación 2ª, carac-
terizado porque el clorito de metal alcalino es clorito de

1 sodio y el hidróxido de metal alcalino es hidróxido de so-
2 dio.

5 4ª.- El colector de una cualquiera de las reivin-
dicaciones precedentes, caracterizado porque el recubri-
miento selectivo, capaz de absorber energía térmica solar,
sobre la base, tiene una capacidad de absorción solar de
al menos 0,90 y una emisividad de infrarrojos no mayor de
0,20, antes del tratamiento estabilizador con la solución
de ácido crómico.

10 5ª.- El colector de una cualquiera de las reivin-
dicaciones precedentes, caracterizado porque la estabilidad
comunicada a la película selectiva es tal que su selectivi-
dad no es reducida significativamente después de contacto
con condensado de agua líquida durante un tiempo no conti-
15 nuo, acumulativo, prolongado, superior a 15.000 horas.

6ª.- El colector de una cualquiera de las reivin-
dicaciones precedentes, caracterizado porque la solución
de ácido crómico incluye un fosfato de metal alcalino.

20 7ª.- El colector de la reivindicación 6ª, carac-
terizado porque la solución de ácido crómico comprende por
cada 400 litros de agua aproximadamente 0,45 a aproximada-
mente 9 Kg de una composición concentrada que comprende, en
peso, aproximadamente 30% a aproximadamente 60% de anhídrido
crómico y aproximadamente 70% a aproximadamente 40% del fos-
25 fato de metal alcalino.

8ª.- El colector de las reivindicaciones 6ª o 7ª
caracterizado porque el fosfato de metal alcalino es tripo-
lifosfato de sodio.

9ª.- El colector de la reivindicación 1ª, carac-
terizado porque la solución de ácido crómico comprende apro-

1 ximadamente 0,045 a aproximadamente 2,25 Kg de anhídrido
crómico por cada 400 litros de agua.

5 10ª.- El colector de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la temperatura de la solución de ácido crómico durante el tratamiento de puesta en contacto, estabilizador, está dentro del margen que va desde la temperatura ambiente a la temperatura de ebullición.

10 11ª.- El colector de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el recubrimiento selectivo es puesto en contacto con la solución de ácido crómico durante un tiempo dentro del margen de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 60 segundos.

15 12ª.- El colector de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una pluralidad de tubos metálicos adaptados para contener fluido de transferencia de calor en contacto con la superficie selectiva.

20 13ª.- El colector de la reivindicación 12ª, caracterizado porque los tubos son de cobre o de aleación de cobre.

25 14ª.- El colector de las reivindicaciones 12ª ó 13ª, caracterizado porque tiene el recubrimiento selectivo, estable, capaz de absorber energía térmica solar, sobre al menos las superficies externas expuestas de los tubos.

15ª.- El colector de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una capa de material para aislamiento térmico en el lado de la base que está opuesto al recubrimiento selectivo.

16ª.- El colector de una cualquiera de las rei-

1 vindicaciones precedentes, caracterizado porque una capa de material transparente está retenida por encima de la superficie selectiva y en relación distanciada con ella.

17ª.- UN COLECTOR DE ENERGIA SOLAR.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

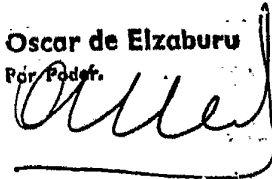
10

Madrid,

26. AC. 1977

P.A.

Oscar de Elzaburu
Por Poder.



24087

TGG.

450261

Fig. 1.

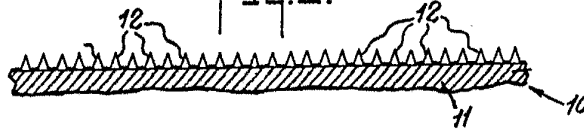


Fig. 2.

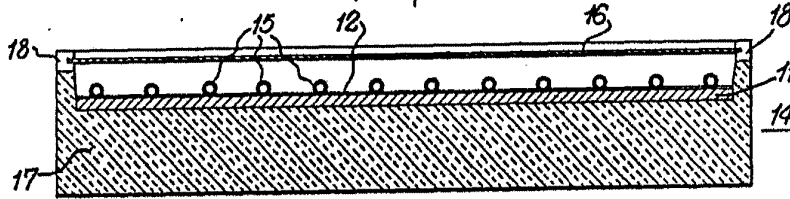
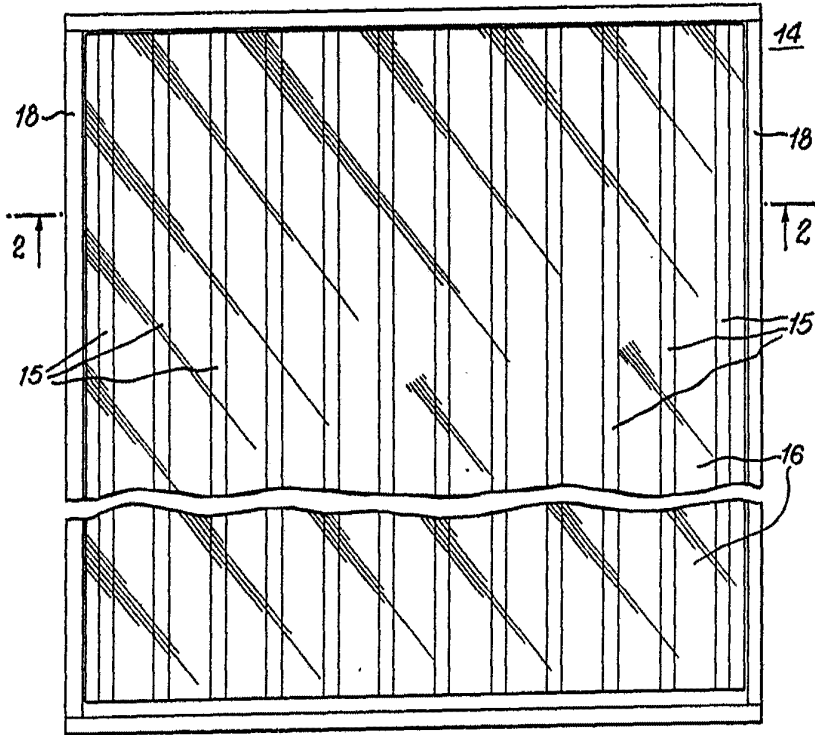


Fig. 3.



Oscar de Elizaburu
Per Pat.
[Signature]