



Int Cl.⁴ E04D 11/62

Núm. 348.795

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PITTSBURGH CORNING CORPORATION

RESIDENCIA: One Gateway Center, PITTSBURGH Pennsyl-
vania, EE. UU.

ENUNCIADO: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN TE
JADO COMPUESTO AISLADO"

Prioridad: Patente n.º del

gc.-

BAD ORIGINAL



1

Se refiere esta invención en general a un aislamiento térmico de tejado perfeccionado y, más particularmente, a un aislamiento térmico de tejado, celular, inorgánico, vítreo, mejorado, y a un método de preparación de un

5

Un tejado compuesto térmicamente aislado comprende una capa de aislamiento térmico fijada adhesivamente a un puente estructural de tejado y varias capas o pliegues de fieltro de tejado cimentado a la superficie superior del aislante térmico. El material ordinario de unión utilizado para cimentar los fieltros de tejado al aislamiento térmico y adhesivamente fijado el aislamiento térmico al puente estructural del tejado, es un material bituminoso licuado térmicamente tal como la pez o el asfalto, calentado a una temperatura de unos 400°F. (204,44°C).

10

15

20

25

30

El puente estructural del tejado puede fabricarse con material de cubierta en acero, tablonés o vigas de madera, planchas de hormigón prefabricadas o bloques de hormigón vaciado. El aislamiento térmico empleado en una mayoría de techumbres compuestas comprende losas alargadas o planchas rígidas que van adhesivamente fijadas al puente del tejado en relación yuxtapuesta. Las planchas ordinarias de aislamiento son porosas y generalmente están formadas por fibras de celulosa, fibras de vidrio, yeso y similares. Las planchas aislantes están dispuestas en sentidos paralelos con las juntas de las planchas adyacentes unidas a tope y, ordinariamente, escalonadas al tresbolillo entre las líneas paralelas. Cuando se desea un mayor aislamiento térmico, se aplican varias capas de planchas aislantes. Ordinariamente, la superficie superior de la capa inferior se im-



1 pregna con pez o asfalto caliente y la segunda capa de las
planchas aislantes de fija adhesivamente a la misma en rela
ción paralela con el sentido de la primera capa, y las jun-
tas de la segunda capa quedan generalmente espaciadas de --
5 las juntas de la primera capa de planchas de aislamiento.

Una impregnación de material bituminoso adhesi-
vo se extiende sobre la superficie superior de las planchas
de aislamiento y se fijan adhesivamente los fieltros de te-
chumbre a la superficie superior por medio del material bi-
10 tuminoso adhesivo caliente. La aplicación del material bi-
tuminoso adhesivo y de los fieltros de techumbre se repite
hasta que haya una pluralidad de capas superpuestas alter--
nas de material bituminoso adhesivo y de fieltros de techum
bre sobre la superficie superior de las planchas de aisla--
15 miento. Las capas alternas superpuestas de material bitumi-
noso adhesivo y los fieltros de techumbre proporcionan la -
membrana impermeable de la superficie del tejado. Usualmente
se aplica una capa de material bituminoso a la superficie -
superior del fieltro superior de techumbre y se embeben ---
20 gruesas partículas de escoria o de grava en esta capa final
de material bituminoso para proteger a los betunes de una -
excesiva exposición a la luz solar y a otros elementos per-
judiciales.

Otro grave problema que se presenta en los teja
25 dos aislados es el que se plantea cuando se aplican aisla--
mientos ordinarios como bloques o losas de dimensiones fini
tas. Tales piezas son generalmente de unos 2 x 4 pies (61 x
122 cms.), límite que es establecido por la comodidad de ma
nipulación. El tamaño relativamente pequeño (comparado con
30 el del tejado) significa que en un tejado normal se produci



1 rán muchas juntas. Las tolerancias de fabricación, las irre-
gularidades de la estructura del tejado y otros muchos deta-
lles prácticos limitan el espacio mínimo entre las piezas -
de aislamiento del tejado hasta un promedio de 1/16 de pul-
5 gada (1,59 mm.). Así, en un tejado de una longitud de 100 -
pies (30,48 m), habrá de 25 a 50 juntas con espacio acumula-
tivo de intersticios de 1 1/2 pulgadas a 3 (38,10 a 76,20 -
mm.). Los fieltros, aislante y puente de techo no tienen --
los mismos coeficientes de expansión térmica y como los ---
10 fieltros se calientan y se enfrían y se corren de un lado a
otro, hacen que los bloques situados bajo ellos se desvien
ligeramente. La experiencia en muchos tejados ha demcstrado
que, a menos de que los bloques queden de hecho adheridos -
entre sí, esta desviación es origen de separaciones de 1/4
15 de pulgada a 1 pulgada (,635 a 25,40 mm.), que se desarro-
llan en el aislamiento del tejado que yace bajo los fiel---
tros. Al expandirse los fieltros de la techumbre y la es---
trutura del puente, y contraerse, en diferentes grados, se
desarrollan arrugas en los fieltros. Se produce, asimismo,
20 una pérdida de betún en tales arrugas y, como se ha explica-
do más arriba, los fieltros quedan sin protección a la in--
temperie en estos puntos y, en un año o dos, se producen go-
terras. Esto deja pasar el agua dentro del aislamiento, y, co-
mo se ha explicado más arriba, el daño va en aumento.

25 También se producen acusadas arrugas en los ---
fieltros de techumbre al contraerse los fieltros y expandir-
se bajo condiciones climatológicas cíclicas. Se fijan los -
fieltros al material aislante adhesivamente por medio de --
una impregnación de betún, y el material aislante conocido
30 actualmente es rígido y no está sujeto a distorsión fluctuan



1 te. Los fieltros de techumbre ordinarios están formados por
fibras sueltas unidas en napa y embebidas en un material bi-
tuminoso. Cuando los fieltros superiores de un tejado co-
5 rriente térmicamente aislado están sometidos a un tiempo --
frío, se contraen o arrugan y las fibras en napa del inte-
rior de los fieltros quedan bajo tensión. Como quiera que -
las fibras están embebidas en un betún, que es un líquido de -
alta viscosidad, los fieltros acusan las cargas de tensión
por el movimiento deslizando de las fibras entre sí. Esto -
10 ocurre por lo general en zonas localizadas, y en tales zo-
nas se alargan o tensan los fieltros. Cuando los fieltros -
quedan sometidos después a un tiempo cálido, vuelven a expan-
dirse y tienden a tomar nuevamente sus primitivas dimensio-
nes.

15 Debido a la disposición desordenada de las fi-
bras dentro de los fieltros y a la relativa flexibilidad de
las fibras, éstas no vuelven o se orientan nuevamente a la
posición original y la parte tensada del fieltro no se con-
trae a su dimensión original. Por el contrario, las fuerzas
20 de expansión ejercidas sobre los fieltros hacen que los ---
fieltros se levanten del aislamiento en los lugares donde -
los fieltros se han extendido y las fibras se han movido en-
tre sí. El hecho de levantarse los fieltros dan lugar a acu-
sadas arrugas en cada lugar. Cuando se someten de nuevo los
25 fieltros al tiempo frío, se repite de nuevo el encogimiento
o contracción de los fieltros, y, normalmente, podría uno -
esperarse que las arrugas se estirasen. Sin embargo, en lu-
gar de esto, la experiencia muestra que los fieltros se ten-
san en diferentes lugares y ocasionan nuevas arrugas duran-
30 te el siguiente ciclo de tiempo caluroso.



1 Se ha propuesto un método de mezclar minerales
de perlita o vermiculita expandidos, de célula abierta, con
un material bituminoso calentado, para formar una capa de -
aislamiento térmico sobre un puente estructural de techum--
5 bre. Con este método, sin embargo, se encuentra dificultad
en el hecho de que los minerales de perlita o vermiculita -
absorben el material bituminoso calentado para aumentar con
ello la conductibilidad térmica, reducir la eficacia del --
aislamiento de la perlita o vermiculita de células abiertas
10 y requiere una cantidad importante de material bituminoso ca
lentado, aumentando con ello el costo de este tipo de teja-
do aislado. La conductibilidad térmica de una capa de aisla
miento térmico formado por perlita o vermiculita expandida
mezclada con un material bituminoso es de 0,8 a 1,0 BTU/
15 hr./pie cuadrado/°F/pulgada, a una temperatura media de ---
aproximadamente 80°F (26,66°C).

 Un asfalto espumoso o celular con células predomi
nantemente cerradas pero con pasos de intercomunicación -
regulados, limitados y uniformemente distribuidos en su ma-
20 sa resolvería todos los antedichos problemas en un tejado -
compuesto. El asfalto celular se ajustaría a las superfi---
cies irregulares al ser calentado por el adhesivo bitumino-
so caliente y los conductos intercomunicados impedirían la
presión formada al cambiar el agua en vapor de agua, elimi-
25 nando así, con efectividad la formación de ampollas o burbu
jas en los fieltros de techumbre superpuestos. El asfalto -
espumoso actuaría asimismo como capa de alta viscosidad que
automáticamente limitaría la cara de cizallamiento, causada -
por el movimiento del puente del tejado o la expansión dife
30 rencial entre el puente del tejado y los fieltros, que po--



1 dría establecerse sobre los fieltros en un grado inferior -
al necesario para la formación de arrugas en los mismos o -
para levantar los fieltros por cualquier otra causa. Además,
la ligera mano de betún es suficiente para absorber la ex--
5 pansión del agua, al descender el agua de 4 a 0°C, en su --
curso de congelación. Se evita así el llamado daño "conge--
lación-deshielo".

10 El asfalto celular ha de presentar una apropiada
conductividad térmica y ser de un peso relativamente li-
gero. La patente de Estados Unidos 1.874.674 describe una -
plancha aislante para tejado fabricada con asfalto y que po-
see un punto de fusión de aproximadamente 220°F. Se forman -
células en el asfalto añadiendo silicato sódico en forma lí-
quida al asfalto calentado. Pero una plancha aislante tal -
15 como la sugerida en la patente estadounidense 1.874.674 tie-
ne varios inconvenientes. Es bien sabido que, a temperatu--
ras elevadas, el asfalto celular o los materiales bitumino-
sos se ablandan y funden y la estructura celular se derrum-
baría de manera similar a los materiales orgánicos espumo-
20 sos cuando se someten a una temperatura elevada. Además, es
prácticamente imposible controlar tamaño, número y distribu-
ción de huecos comunicados entre sí hasta lograrse valores -
óptimos. El aislamiento térmico de tejado descrito a conti-
nuación se ha revelado de manera inesperada como poseedor -
25 de las propiedades deseables de un asfalto celular y la es-
tructura celular del aislamiento térmico no está sujeta a -
destrucción a elevadas temperaturas. Además, el tamaño, dis-
tribución y número de huecos comunicados entre sí se regu--
lan de modo efectivo.

30 El aislamiento térmico comprende nódulos celula



1 res, de células cerradas, encapsulados con una delgada capa
de material bituminoso y situados en relación contigua en--
tre sí. El material asfáltico o bituminoso forma así una ma
triz sensiblemente continua y una estructura celular doble
5 en la que determinadas células tienen en su interior un nó-
dulo celular vítreo, mientras que las otras células están -
comunicadas entre sí para formar conductos de paso para el
flujo del vapor de agua. Los nódulos celulares adyacentes -
encapsulados con el material bituminoso caliente se hallan
10 en relación contigua y proporcionan la resistencia necesa--
ria para impedir el derrumbamiento a elevadas temperaturas,
permitiendo además, debido a su conformación sensiblemente
esférica, un movimiento relativo pero limitado entre sí a -
temperaturas elevadas, con lo que el material aislante, al
15 ser aplicado al tejado como una plancha fabricada con betún
caliente, se ablanda lo suficiente para ajustarse fielmen-
te a las superficies irregulares del puente usual de tejado.

Otro objeto de este invento es el de proporcio-
nar un aislamiento térmico para un tejado compuesto, que --
20 comprenderá nódulos celulares, sensiblemente esféricos, ví-
treos, de células múltiples, encapsulados en un material ad-
hesivo hidrofóbico.

Otro objeto de esta invención es el de aportar
un aislamiento térmico para un tejado compuesto, que compren-
25 de nódulos vítreos multicelulares, sensiblemente esféricos,
separados, encapsulados con una capa de material bituminoso,
situados en relación contigua y con la misma conductibili--
dad térmica prácticamente que una losa de vidrio multice-
lar.

30 Otro objeto de este invento es el de aportar --



1 una plancha aislante para un tejado compuesto aislado que -
posee las propiedades deseables de un material bituminoso -
celular y ninguna de las limitaciones de tal material.

5 Otro objeto más de esta invención es el de apor-
tar un método para la preparación de un tejado aislado que
incluye la extensión de una capa de nódulos vítreos multice-
lulares, sensiblemente esféricos, revestidos de un material
adhesivo hidrofóbico sobre el puente estructural del tejado,
para aislar térmicamente el tejado compuesto.

10 Estos y otros objetos y ventajas de la presente
invención quedarán más completamente revelados y descritos
en la siguiente exposición, en los planos que se acompañan
y en las reivindicaciones anexas.

En los planos:

15 La figura 1 es una sección transversal practica-
da a través de un tejado compuesto provisto de una capa de
aislamiento térmico comprensiva de nódulos vítreos esféri-
cos multicelulares, revestidos con un material adhesivo hi-
drofóbico.

20 La figura 2 es una vista fragmentaria de una --
parte de la capa de aislamiento térmico entre el puente es-
tructural del tejado y la capa de paños de fieltro de teja-
do.

25 La figura 3 es una vista semiesquemática, en --
sección a través del aislamiento térmico que representa los
huecos intersticiales entre los nódulos vítreos multice-
lulares adyacentes.

30 Los nódulos vítreos multicelulares son el prin-
cipal constituyente del aislamiento térmico. Los nódulos ví-
treos multicelulares son un material inorgánico que tienen



1 prácticamente todas las células cerradas y que pueden for--
marse con densidades que varíen entre 10 libras por pie cú--
bico (4,535 kg. por 0,0283 m³) y 25 libras por pie cúbico -
5 (11,337 kg. por 0,0283 m³). Los nódulos vítreos multicelula
res pueden constituirse en diversas dimensiones, como por -
ejemplo con diámetros de entre 3/8 y 1/16 pulgada (9,53 y -
1,59 mm.). Los nódulos vítreos multicelulares pueden reali--
zarse conforme al procedimiento descrito en la patente de -
los Estados Unidos 3.354.024 titulada "Nódulos Vítreos Celu
10 lares", con vidrios de desecho u otros materiales contenti--
vos de sílice. Para mayor comodidad, sin embargo, en toda -
la memoria nos referiremos a los nódulos como nódulos ví--
treos celulares. Debe entenderse, sin embargo, que los nódu
los que posean las propiedades físicas y químicas que a con--
15 tinuación se describen, formados de materiales distintos al
vidrio de fórmula ordinaria, pueden utilizarse igualmente -
en el aislamiento térmico que más lejos se describe. Los nó
dulos vítreos multicelulares son de forma sensiblemente es--
férica, tienen una densidad baja y la totalidad de sus célu
20 las prácticamente se halla cerrada.

Para la preparación de un tejado compuesto tér--
micamente aislado según la invención aquí expuesta, se mez--
clan los nódulos vítreos multicelulares con un material aglu
tinante apropiado. Una mezcla de partículas separadas rela--
25 tivamente sólidas de asfalto puede mezclarse con los nódulos
vítreos multicelulares, ensacarse la mezcla y transportarse
después al lugar de la obra en la forma ordinaria. En el lu
gar de la obra se pasará la mezcla de nódulos vítreos multi
30 celulares y de partículas separadas de asfalto en un dis--
positivo mezclador y se añadirá una cantidad suficiente de



1 un disolvente apropiado para el asfalto en el dispositivo -
mezclador, realizándose la mezcla del material hasta que el
asfalto esté blando y se ponga viscoso. A continuación se -
mezcla el material hasta que la masa blanda y viscosa de as-
5 falto revista los nódulos vítreos multicelulares. Se ex---
tienden después los nódulos revestidos sobre el puente es--
tructural de la techumbre en una capa monolítica. Se aplica
una fuerza de compresión a la superficie superior de la ca-
pa monolítica mediante rodillo o sistema similar hasta que
10 quedan los nódulos vítreos multicelulares adyacentes en re-
lación contigua. Se deja evaporar el disolvente del asfalto
y éste se solidifica y liga entre sí los nódulos vítreos -
multicelulares contiguos en una capa monolítica relativamen-
te rígida de aislamiento térmico sobre el puente estructu--
15 ral del tejado. Como quiera que los nódulos tienen sus célu-
las cerradas y son de vidrio, el disolvente del asfalto no
penetrará en los nódulos individuales.

Cuando se dispone de una fuente de calor, puede
emplearse un material bituminoso licuado témicamente, tal -
20 como la pez o el asfalto, para revestir los nódulos vítreos
multicelulares. Los nódulos vítreos multicelulares y el ma-
terial bituminoso licuado por calor se calientan a una ele-
vada temperatura cuando se licúa el material bituminoso y -
reviste a dichos nódulos vítreos multicelulares. Se extien-
25 de a continuación la mezcla calentada, sobre el puente del
tejado para formar una capa monolítica de un grueso previa-
mente determinado. Antes de que se haya enfriado la mezcla
calentada, se aplica una fuerza de compresión de modo que -
los nódulos vítreos multicelulares queden en relación contí-
30 gua entre sí.



1 Puesto que los nódulos vítreos multicelulares --
tienen sus células cerradas, el material aglutinador, ya --
sea un material bituminoso licuado disolvente, ya un mate--
rial bituminoso licuado por calor, no penetrará en la parte
5 interior de los nódulos vítreos multicelulares. La conducti
bilidad térmica de los nódulos vítreos multicelulares no --
es, pues, afectada adversamente por el revestimiento de ma-
terial bituminoso. Cuando los nódulos vítreos multicelulares
adyacentes se hallan en relación contigua entre sí en la ca
10 pa de aislamiento, la conductibilidad térmica de la capa --
aislante es sensiblemente igual a la de un trozo de vidrio
multicelular que tenga sensiblemente el mismo grueso.

Con referencia a los planos y, en particular, a
la figura 1, diremos que se ha representado una sección del
15 tejado compuesto térmicamente aislado, y describiremos el -
método de realizar el tejado compuesto, con referencia a la
misma. El tejado comprende un puente estructural 10 que pue
de estar formado por cubiertas de acero, planchas de made--
ra, losas de hormigón pretensado u hormigón vaciado, y se -
20 ha representado aquí formado por hormigón.

Se toma pez, del empleado para tejados, de una
densidad aproximada de 85 libras (38,547 kg.) por pie cúbico
(0,0283 m³), y se calienta a una temperatura de unos ---
400°F (204,44°C), a la que se funde, formando un material -
25 bituminoso licuado por calor. Se calientan por separado nó-
dulos vítreos multicelulares de una densidad de unas 13 li-
bras (5,895 kg) por pie cúbico (0,0283 m³) y un tamaño de -
entre 1/4 y 3/8 de pulgada (6,35 y 9,53 mm.), de diámetro,
hasta aproximadamente 300°F (148,88°C). Un número igual de
30 partes en peso, aproximadamente de la pez calentada y de los



1 nódulos vítreos multicelulares, son mezclados en un disposi-
tivo de mezcla apropiado hasta que los nódulos vítreos mul-
ticelulares quedan revestidos de la pez hidrofóbica para te-
chumbres. Se extiende la mezcla sobre la superficie supe-
5 rior del puente o cubierta estructural 10 en una capa ais-
lante 12 de un grueso previamente determinado, mientras la
pez y los nódulos se encuentran a elevada temperatura. Se -
aplica una fuerza de compresión a la capa 12 mediante un ro-
dillo o similar, de manera que los nódulos adyacentes que--
10 den en relación contigua entre sí. Se deja enfriar la capa
12 y la pez de tejado se solidifica para ligar entre sí los
nódulos vítreos multicelulares contiguos. Habrán quedado en
tre los nódulos vítreos multicelulares contiguos, debido a
su configuración esférica, entre aproximadamente un 10 por
15 ciento y un 50 por ciento en volumen de huecos intersticia-
les, distribuidos pero comunicados entre sí, que proporcio-
nan conductos de paso por los que pueden difundirse el agua
y el vapor de agua.

20 Se prepara una segunda mezcla calentando nódu-
los vítreos multicelulares de un diámetro de aproximadamen-
te 1/16 de pulgada (1,59 mm.) y una densidad de unas 22 li-
bras (,9,977 kg.) por pie cúbico (0,0283 m³) a una tempera-
tura de unos 300°F (148,88°C). Se mezclan los nódulos calen-
25 tados en partes sensiblemente iguales en peso con la pez de
tejado que se habrá calentado previamente a una temperatura
de unos 400°F (204,44°C). Se mezcla la pez de tejado calien-
te con los nódulos vítreos multicelulares menores hasta que
éstos quedan revestidos con la pez de tejado licuada al ca-
lor. Se extiende la mezcla sobre la superficie superior de
30 la capa 12 para formar una segunda capa de aislamiento 14.



1 Se aplica una fuerza de compresión a la segunda capa aislante 14 para ligar la capa aislante 14 a la otra capa aislante 12 que queda debajo, y para situar los nódulos vítreos multicelulares de menor tamaño adyacentes en relación contigua, con huecos intersticiales entre ellos.

5 En el procedimiento que queda expuesto, se calentaron previamente los nódulos vítreos multicelulares a una temperatura de aproximadamente 300°F (148,88°C), antes de mezclarlos con la pez de tejado caliente. Quede bien entendido que, cuando así se desee, la pez de tejado y los nódulos vítreos celulares pueden calentarse a superior temperatura. Así por ejemplo, pueden calentarse los nódulos hasta una temperatura de entre 450 y 650°F (232,22 y 343,33°C), y la pez hasta entre 560 y 620°F (293,33 y 326,67°C). A estas elevadas temperaturas, puede usarse menos pez en la mezcla, para proporcionar un revestimiento a los nódulos. Se estima esencial el calentar por separado nódulos y pez para lograr una gran superficie calentada, en la superficie de los nódulos calientes, a fin de permitir la volatilización de las fracciones más volátiles de la pez. Si bien el aislamiento por nódulos representado en la figura 1 comprende una primera capa 12 formada por nódulos vítreos multicelulares de un diámetro de 1/4 a 3/8 de pulgada (6,35 a 9,53 mm) y una segunda capa de nódulos vítreos multicelulares de un diámetro de aproximadamente 1/16 pulgada (1,59 mm), debe entenderse que la capa de aislamiento por nódulos puede estar formada por una sola capa del grueso deseado, de nódulos que tengan sensiblemente el mismo tamaño o de nódulos vítreos multicelulares de diferente dimensión. No obstante, es deseable seleccionar los nódulos de modo que haya por lo

10

15

20

25

30

1 MAR.



1 menos aproximadamente un 10 por ciento en volumen, y de preferencia un 40 por ciento en volumen aproximadamente, de huecos intersticiales en la capa de aislamiento nodular a cuyo través podrá difundirse el vapor de agua.

5 Sobre la superficie superior de la capa de aislamiento 14, se aplica una capa de material bituminoso adhesivo 16, tal como pez de alquitrán de hulla, mediante fregado o sistema similar. Sobre la superficie superior de la capa de material bituminoso adhesivo 16 se aplica un fieltro de techumbre 18 saturado de material bituminoso. Una segunda capa de material bituminoso 20 es aplicada a la superficie superior del fieltro de techumbre 18, y sobrepuesta a la capa 20 va otra capa de fieltro de techumbre 22. Se fijan nuevas capas de fieltro de tejado 24 y 26, en forma adhesiva, al fieltro situado debajo por medio de capas de material bituminoso adhesivo, indicadas en 28 y 30. Sobre la capa superior del fieltro de techumbre 26, se coloca una capa final de material bituminoso adhesivo 32, y se embeben en su interior gruesos agregados 34, para formar un tejado compuesto, térmicamente aislado, que presenta las características deseables que previamente se expusieron.

15 La figura 2 ilustra la forma en la cual quedan ligados entre sí los nódulos vítreos multicelulares por medio del material carbonoso hidrofóbico. Quede entendido que podrían utilizarse igualmente otros materiales de unión, carbonosos e hidrofóbicos, en lugar de la pez de tejado específica que aquí se ha indicado. Los nódulos vítreos multicelulares que se han indicado en general bajo la referencia numérica 36 son sensiblemente esféricos y están formados en un vidrio que presenta una pluralidad de células cerradas -

7 MAR



1 38. El material carbonoso hidrofóbico designado por la refe-
ncia 40 reviste la superficie externa de los nódulos ví-
treos multicelulares 36 y liga entre sí los nódulos vítreos
5 multicelulares en una capa de aislamiento térmico. Es de ha-
cer observar que el material carbonoso no penetra en los nódulos
individuales.

10 La figura 3 es una sección de los nódulos vítreos multicelulares
dispuestos desordenadamente, de la capa de aislamiento térmico
representada en la figura 1. La figura 3 ilustra esquemáticamente
los huecos intersticiales típicos 42 y 44 existentes entre los nódulos
contiguos adyacentes 36. Es de desear que la capa de aislamiento
15 contenga entre 10 y 50 por ciento en volumen de huecos intersticiales
distribuidos y comunicados, a cuyo través pueda difundirse
se el agua y el vapor de agua. Como más arriba se ha expuesto,
los huecos intersticiales llenos de agua o de vapor de agua no
afectan sensiblemente a la conductibilidad térmica de la capa
aislante, ya que el volumen restante de la capa aislante está
20 formado de un material que es impermeable al agua, y la conductibilidad
térmica de la capa aislante depende esencialmente del valor del
aislamiento de los nódulos vítreos multicelulares.

25 Una de las ventajas del método anteriormente descrito es la amplia
latitud de que dispone el instalador para la aplicación del aislamiento
térmico. La superficie superior del puente o cubierta estructural del
tejado no precisa ajustarse a las especificaciones críticas que
ahora son precisas cuando se usan tablones o planchas aislantes.
30 Por otra parte, la capa de mezcla puede aplicarse de modo que
se forme el declive deseable hasta la superficie supe--



1 rior de la techumbre, para que tenga lugar un desagüe ade--
cuado. Esto puede lograrse variando el grueso de la capa --
aislante entre los bordes y el centro del tejado. Aún cuan--
do, como más arriba se ha dicho, la capa aislante tiene en--
5 te un 10 y un 50 por 100 en volumen de huecos intersticia--
les entre los nódulos vítreos multicelulares contiguos, el
problema de la superficie superior de la capa aislante que
absorbe el material adhesivo bituminoso licuado por calor,
que se aplica sobre ella, se elimina en el procedimiento --
10 que se ha descrito. La fase de refregar un revestimiento --
del material bituminoso licuado al calor como adhesivo para
la primera capa de fieltro, no es necesaria, ya que una par--
te del material aislante comprende el adhesivo bituminoso -
licuado por calor. Si el material bituminoso de la capa se
15 ha solidificado hasta un grado que haya perdido sus propie--
dades adhesivas, podrá practicarse una aplicación local de
calor a la superficie superior de la capa de aislamiento an--
tes de aplicarse el fieltro de techumbre, para aportar las
necesarias cualidades adhesivas al material bituminoso lí--
20 cuado térmicamente. Otro método para impedir la penetración
del betún licuado dentro de la capa celular aislante consis--
te en aplicar una capa de papel fino ligeramente encolado o
sin encolar, directamente sobre la capa aislante, y en recu--
25 brir la misma, según práctica común en la realización de te--
jados, con betún líquido. Penetran entonces el papel calor
y betún suficientes para adherirlo fuertemente a la capa --
aislante subyacente, pero sin que cale betún licuado, que -
cierre los huecos comunicados entre sí.

30 En resumen, la Patente de Invención que se so--
licita, deberá recaer sobre las siguientes:



- REIVINDICACIONES -

1

5

10

15

20

25

30

1.- Un procedimiento para fabricar un tejado compuesto aislado, que comprende: la preparación de una mezcla de nódulos vítreos multicelulares que poseen prácticamente la totalidad de las células cerradas, y un material carbonoso licuado; la extensión de dicha mezcla sobre un sustrato de tejado y la formación de una capa monolítica de dicha mezcla con los indicados nódulos vítreos multicelulares adyacentes en relación contigua entre sí, de modo que la indicada capa tenga sensiblemente el mismo valor de aislamiento térmico como pieza unitaria de vidrio multicelular de sensiblemente el mismo grueso de la indicada capa; la solidificación de dicho material carbonoso licuado para ligar dichos nódulos vítreos multicelulares entre sí; la aplicación de una capa de fieltro saturado de material bituminoso a dicha capa monolítica de la indicada mezcla; la aplicación de una capa bituminosa adhesiva a dicha capa de fieltro saturado de material bituminoso, y la repetición de las fases de aplicar fieltro saturado de material bituminoso y una capa bituminosa adhesiva, hasta que quedan aplicadas una pluralidad de capas alternas superpuestas de material bituminoso adhesivo y de fieltro saturado de material bituminoso.

2.- Un procedimiento para fabricar un tejado aislado compuesto, según expuesto en la reivindicación 1, en el cual dicha capa monolítica de la referida mezcla forma una capa de aislamiento entre el puente del tejado y las capas de fieltro saturado de material bituminoso, facilitando los indicados huecos intersticiales de dicha capa de la mezcla mencionada un movimiento limitado del agua y del vapor de agua a su través.

1 MAR



1

3.- Un procedimiento para fabricar un tejado --
aislado compuesto, según las reivindicaciones 1 y 2, que in-
cluye el ajuste de la altura de dicha capa monolítica de la
indicada mezcla para establecer una pendiente en el citado
tejado compuesto.

5

10

4.- Un procedimiento para fabricar un tejado --
compuesto según las reivindicaciones 2 y 3, que incluye: el
calentamiento de unos nódulos vítreos multicelulares, sen-
siblemente esféricos, de un diámetro menor que el de los nó-
dulos vítreos multicelulares de dicha primera capa, y pose-
yendo los citados nódulos vítreos multicelulares práctica--
mente la totalidad de las células cerradas; la mezcla de --
partes sensiblemente iguales en peso de dicho material bitu-
minoso licuado por calor y de dichos nódulos vítreos multi-
celulares, y el revestimiento de estos nódulos vítreos mul-
ticelulares con el indicado material bituminoso licuado por
calor para formar una segunda mezcla; la extensión de dicha
segunda mezcla sobre la citada capa monolítica de dicha pri-
mera mezcla para formar una segunda capa monolítica de la -
referida segunda mezcla, y la aplicación de una fuerza de -
compresión sobre la superficie de ambas capas citadas forma-
das a partir de dichas mezclas, de modo que los nódulos ví-
treos multicelulares adyacentes de dicha segunda mezcla que-
den en relación contigua entre sí, y que dichas capas de la
primera y de la segunda mezclas citadas contenga entre apro-
ximadamente un 10 y un 50 por ciento en volumen de espacios
intersticiales distribuidos y comunicados entre sí, entre -
dichos nódulos vítreos multicelulares, sensiblemente esféri-
cos, revestidos.

15

20

25

30

5.- Un procedimiento para fabricar un tejado --

1 MAR 1967



1 compuesto aislado, según expuesto en las reivindicaciones
1, 2, 3 y 4, que comprende la aplicación de una fuerza de -
compresión sobre la superficie de dicha capa, de modo que -
esta capa presente una densidad de aproximadamente 14 lb. -
5 por pie cúbico (6,349 kg. por 0,0283 m³).

6.- Se reivindica por último, como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN TEJADO COMPUESTO AISLADO".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria, que consta de veinte páginas mecanogra
fiadas, y dibujos que se acompañan.

Madrid, 29 de diciembre de 1.967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

15

20

25

30

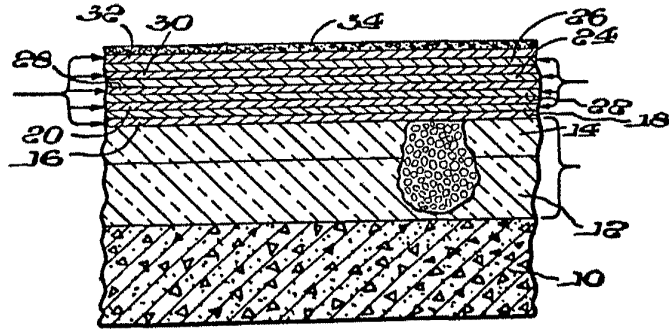


Fig. 1.

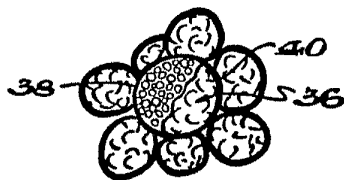


Fig. 2.

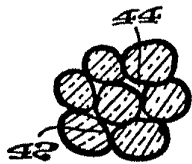


Fig. 3.

ESCALA VARIABLE
MADRID, 29 DE Diciembre DE 1961
BERNARDO UNGRÍA
P. P.