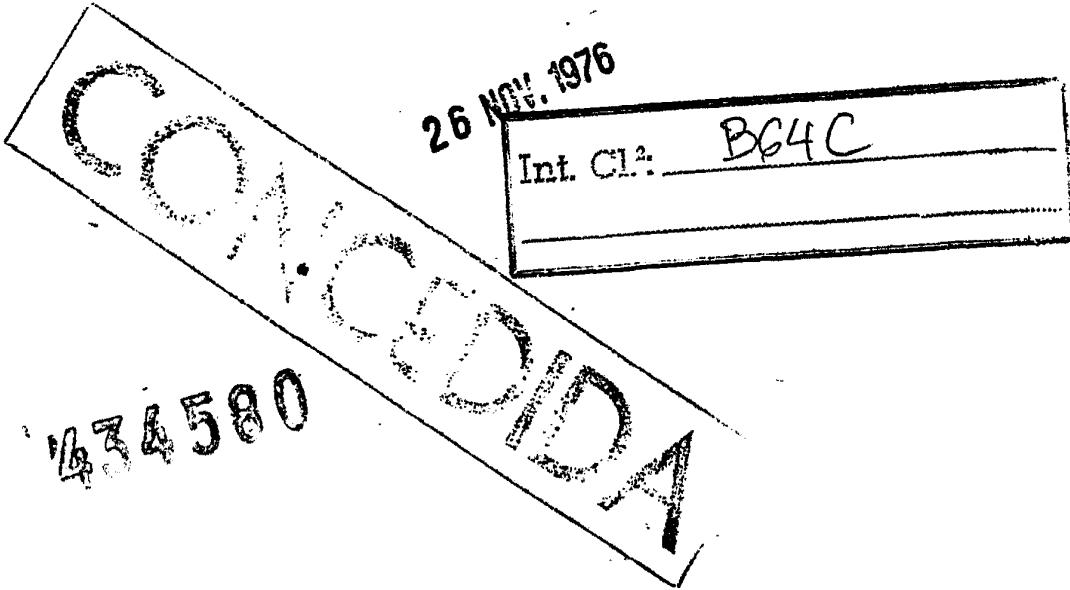


S/Ref.: 5244W

N/Ref.: O.G. 29.692.-MY.

PATENTE DE INVENCIÓN



MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

“UN TECHO PERFECCIONADO PARA CABINA CERRADA DE AVION”

-----

Solicitante: La Corporación del Estado de California  
THE SIERRACIN CORPORATION, con domicilio  
en: 12780 San Fernando Road - SYMAR,  
Calif. 91342 (U.S.A.).-

-----

Inventor: George Leonard Wiser, norteamericano.

-----

- Esta invención se refiere a un techo de cabina cerrada de avión. En los aviones militares son previstos habitualmente asientos o cápsulas de eyección para los pilotos y miembros de la tripulación. En un avión de caza corriente, por ejemplo, en caso de quedar el avión averiado, el piloto empuja en primer lugar el techo transparente sobre la cabina y luego salta del avión en paracaídas para ponerse a salvo. De cualquier modo, en caso de mal funcionamiento o deterioro del sistema de lanzamiento del techo, los asientos de eyección están provistos de una fuerza suficiente para lanzar al piloto a través del techo cerrado, rompiéndolo en el proceso. Si no es demasiado sólido el techo, puede usarse el casco del piloto para iniciar la fractura del techo al ser expulsado. En otros aviones, una porción superior del asiento inicia la fractura del techo, y en caso de ser necesario, puede usarse una porción relativamente afilada del asiento.
- 5.
- 10.
- 15.

- Recientemente ha resultado deseable prever techos de avión fabricados de plancha de policarbonato. Este material puede ser termo-formado y presenta excelentes cualidades ópticas. En primer lugar es deseable, de cualquier modo, debido a su resistencia extremadamente elevada al impacto. Esta tenacidad inherente del policarbonato minimiza el efecto de deterioro en el combate y evita la fractura del techo debido al choque con piedras, pájaros, u otros proyectiles accidentales. La tenacidad del policarbonato permite también la realización de techos más ligeros para aviones militares.
- 20.
- 25.

- Las planchas de policarbonato han sido ligadas por fusión a ambas caras de planchas de policarbonato para limitar la degradación ambiental del policarbonato. Aunque se haya construido tales laminados compuestos, los mismos no son satisfactorios para el acristalado de aviones puesto que no son resis-
- 30.

tentes al impacto. Se vence la tenacidad inherente del policarbonato si se aplica una capa quebradiza al exterior del parabrisas y la estructura resultante no es mejor que un parabrisas fabricado de resina poliacrítica estirada o similar.

5. La tenacidad inherente del policarbonato constituye sin embargo un problema muy importante en caso de que el piloto se vea obligado a saltar a través del techo cerrado. La resina de policarbonato es suficientemente dúctil de modo que, cuando salta en la misma un piloto con una fuerza suficiente

10. para haber atravesado un techo convencional fabricado de resina de poliacrilato estirada o similar, no se rompe el policarbonato sino que puede sufrir una deformación plástica sin rotura. Por consiguiente, resulta prácticamente imposible saltar

15. a través de un techo fabricado solamente de material de policarbonato sin que se lesione gravemente el piloto. El material es tan tenaz que es resistente a la fractura incluso con un asiento de eyección afilado y cuando falla el sistema de empuje del techo, el piloto queda atrapado dentro del avión averiado o es lesionado gravemente o matado al ser lanzado contra el

20. techo.

Es por consiguiente deseable proporcionar un techo cerrado de avión que sea resistente al impacto externo pero que sea suficientemente quebradizo desde el interior para fracturarse cuando es lanzado un miembro de la tripulación contra

25. él.

El objeto de la presente invención es proporcionar un techo de avión perfeccionado que cumpla las exigencias expresadas anteriormente.

De acuerdo con la invención, se proporciona un techo

30. de avión que comprende una capa estructural normalmente irrompi-

ble, relativamente gruesa y transparente, una capa normalmente rompible, relativamente delgada y transparente pegada o adherida directamente a por lo menos una parte de la capa irrompible por el interior solamente del techo, y medios para unir el techo a un avión.

Se va a describir ahora la invención de forma más detallada con referencia a los dibujos que se acompaña, en los que:

La figura 1 ilustra en perspectiva un avión que incorpora un ejemplo de un techo construido de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva de un techo de acuerdo con la invención y destinado a un avión como el representado en la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección transversal, fragmentaria, de una porción del techo visto en la figura 2; y

La figura 4 es una vista en sección transversal fragmentaria de otra forma de realización de un techo de avión construido de acuerdo con la invención.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, la figura 1 ilustra en perspectiva un avión militar típico 10 que incluye habitualmente un sistema de eyección para evacuar al piloto y otros miembros de la tripulación en caso de quedar el avión averiado. Tal avión lleva habitualmente un parabrisas transparente panorámico 11 delante del piloto y un techo transparente 12 que se extiende detrás del parabrisas y sobre la cabina. Esto permite al piloto disponer de una amplia vista por ambos lados así como hacia arriba, como es claramente deseable en un avión militar. Tanto el parabrisas como el techo son formados con una parte exterior convexa y una parte interior cóncava y de

materiales que tienen altas cualidades ópticas de manera que sea mínima la distorsión visual del piloto. Estas estructuras transparentes son preferentemente de material muy tenaz con el fin de ser resistentes a los impactos producidos por pájaros, piedras, u otros proyectiles que puedan ser encontrados durante el vuelo o en tierra.

La figura 2 es una vista ampliada del techo 12 que puede tener un bastidor estructural 13 que permita la unión del techo al avión y su retirada cuando sea deseable. Se puede conectar también una gran variedad de bridas de montaje convencionales (no representadas) con el bastidor 13 de manera que pueda abrirse y cerrarse el techo sin retirarlo del avión. Típicamente hay también un sistema de lanzamiento que en caso de emergencia puede empujar el techo, con/o sin la estructura de soporte adicional, para dejar paso libre para la evacuación del piloto. En algunas realizaciones los medios para su unión al avión pueden no extenderse alrededor de toda la periferia sino que pueden encontrarse solamente a lo largo de algunas porciones de la misma y el techo puede unirse directamente con la estructura del avión en otras porciones. En los techos de materiales tenaces se puede formar agujeros para los pernos en el techo mismo.

En la realización ilustrada en la figura 2 una región central 14 del interior del techo está provista de una capa quebradiza. Resultará evidente que si se desea puede dotarse todo el interior del techo de una capa quebradiza para facilitar las operaciones de fabricación. No obstante, puede ser preferible una región hecha selectivamente quebradiza, separada interiormente de los bordes, para minimizar el agrietamiento de los bordes y reducir el peso. La extensión de la re-

gión de carácter quebradizo es preferentemente mayor que la porción del techo a través de la cual puede ser lanzado un piloto.

5. La figura 3 es una sección transversal, fragmentaria, de la región quebradiza del techo. La porción externa es una plancha relativamente gruesa 15 de resina de policarbonato que puede tener un espesor del orden de aproximadamente 6,35 mm. a 25,4 mm. En el interior hay una capa relativamente delgada 16 de resina de poliacrilato quebradizo, laminada con la capa de policarbonato 15.

10. Las resinas de policarbonato usadas en la práctica de esta invención son bien conocidas en la especialidad y han sido empleadas para fabricar techos de avión y otras estructuras transparentes resistentes al impacto. Los detalles de tales polímeros de carbonato así como los métodos para su fabricación pueden encontrarse en la patente estadounidense nº 3.309.220. Tales polímeros no son los únicos que resultan apropiados y puede emplearse otros que son disponibles en el comercio. Los materiales de policarbonato tienen una tenacidad elevada que queda bien representada por el alargamiento a la tracción, es decir, el estiramiento proporcionado de un espécimen de ensayo de tracción estirado hasta su fallo (método de ensayo ASTM D-638). Las resinas de policarbonato útiles para llevar a la práctica esta invención tienen un alargamiento a la tracción de por lo menos el 20. 50% aproximadamente y se utiliza preferentemente resinas más tenaces que tienen alargamientos a la tracción todavía más elevados.

30. Las resinas de poliacrilato útiles para llevar a cabo esta invención incluyen el acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de butilo, acrilato de hexilo, etc., así como los

- metacrilatos, tales como, por ejemplo, el metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de butilo, metacrilato de hexilo, etc. También son útiles los copolímeros de acrilato y monómeros de metacrilato. Tales materiales son bien conocidos en la especialidad y son usados a menudo tanto en forma colada como en planchas acrílicas estiradas que han sido sometidas al estiramiento biaxial para aumentar la tenacidad. Las planchas de resina de poliacrilato tal como son coladas tienen a menudo un alargamiento a la tracción del orden del 3 al 5% aproximadamente. Preferentemente la capa interior quebradiza tiene un alargamiento a la tracción de menos del 5% aproximadamente. Normalmente tales materiales son suficientemente frágiles para permitir la eyección del piloto a través de ellos. Las resinas de poliéster transparentes que tienen un alargamiento a la tracción tan bajo forman capas quebradizas convenientes para iniciar las grietas en el interior del techo.
- 5.
- 10.
- 15.

- El espesor de la capa de resina de poliacrilato 16 no es de gran importancia pero, dado que contribuye en una proporción relativamente pequeña a la tenacidad del techo, sólo tiene preferentemente unas pocas décimas de milímetro de espesor. Son preferidos los espesores del orden de 0,25 mm. a 2,5 mm. aproximadamente.
- 20.

- Las planchas de resina de policarbonato y poliacrilato son ligadas por fusión entre sí de un modo convencional. Cuando son ligadas por fusión tales planchas, las mismas son prensadas entre sí entre platos planos pulidos con una presión elevada y calentados a una temperatura elevada para inducir la fusión y/o difusión localizadas, lo que une íntimamente las planchas entre sí. El laminado así formado puede ser formado posteriormente por vacío en un molde hembra o estirado en un molde macho
- 25.
- 30.

del modo convencional para perfilar el techo. Una técnica apropiada para el ligado por fusión de un laminado de policarbonato-poliacrilato ha sido descrita en la patente estadounidense nº 3,664,665. El laminado descrito en esta invención tiene

5. unas propiedades ópticas que lo hacen apropiado como refractor de iluminación.

En vez de unir por fusión las planchas de poliacrilato y policarbonato, se puede usar un adhesivo entre las capas con tal que el adhesivo tenga una baja resistencia a la propagación de las grietas. Tal adhesivo es útil, por ejemplo, cuando la capa interior 16 está formada por un material transparente que no forma un enlace natural resistente con el policarbonato por el calor y la presión solamente tal como vidrio o algunos poliésteres. Una plancha delgada de vidrio es apropiada como capa interior quebradiza ya que tiene un alargamiento a la tracción muy bajo, o ninguno. Otros materiales transparentes que tienen un alargamiento a la tracción de menos del 5% aproximadamente son también apropiados para la práctica de esta invención. De un modo similar, se puede colocar

10. directamente algunas capas quebradizas directamente sobre el policarbonato, o pulverizarlas sobre la superficie, con tal que se obtenga una unión resistente.

La plancha de policarbonato es altamente resistente a la formación de grietas y por consiguiente tiene un alto grado de tenacidad y alargamiento a la tracción. Lo mismo no es

15. válido para la resina de poliacrilato, el vidrio, y otros materiales quebradizos similares. Al parecer, lo que sucede en el laminado que tiene una capa exterior gruesa y tenaz y una capa interior quebradiza y delgada es que se inicia la grieta en la

20. capa interior quebradiza y se propaga directamente en el policarbonato. Una vez iniciada tal grieta en el policarbonato, la

25.

30.

misma continúa propagándose como si se produjera en un material quebradizo. No obstante, si se dispone una capa extensible, como butiral de polivinilo o silicona flexible, poliuretano o similar entre la capa interior quebradiza y el policarbonato tenaz, la grieta no se propaga entre las capas y no se obtiene el efecto de fragilización selectiva.

De este modo, es importante que cuando se lamina capas quebradizas y tenaces entre sí la interfaz esté libre de material que pudiera inhibir de forma importante la propagación de las grietas. La interfaz debería estar por consiguiente efectivamente desprovista de todo material flexible o elástico que pudiera embotar el extremo de una grieta iniciada en la capa quebradiza y propagada hacia la capa exterior tenaz. El enlace de la interfaz debe ser robusto de manera que no se produzca deslaminación cuando alcanza una grieta la interfaz. Si está presente en la interfaz un adhesivo que tenga una ductilidad mucho más elevada que la capa quebradiza, el mismo puede impedir que se propague una grieta en la capa tenaz. Si el adhesivo tiene un alargamiento a la tracción del mismo orden de magnitud que la capa quebradiza, la interfaz está efectivamente desprovista de todo lo que pudiera inhibir la propagación de la grieta.

Dado que el policarbonato es muy resistente a la iniciación de las grietas, el impacto sufrido por el exterior del techo no provoca habitualmente la rotura a menos que sea tan fuerte que exista una deformación o penetración localizada del interior.

La figura 4 ilustra en vista en sección transversal fragmentaria otra realización de un techo de avión resistente a la rotura desde el exterior siendo sin embargo fácilmente pe-

netrable desde el interior. Como se ha ilustrado en esta realización, una capa plástica y tenaz 17 tal como la resina de policarbonato forma el elemento estructural principal del laminado. En el lado interior de la capa tenaz 17 hay una capa quebradiza 18 tal como resina de poliacrilato. La resina de policarbonato es algo susceptible al rayado superficial y se ha previsto una capa exterior protectora en la realización de la figura 4. De este modo, se pega una plancha de vidrio 19 sobre el exterior de la capa de policarbonato por una capa intermedia 20 de butiral de polivinilo, silicona o poliuretano convencional. Tales materiales son suficientemente blandos y elásticos para que cualquier grieta que pudiera formarse en la capa de vidrio 19 no se propague a la capa intermedia de policarbonato tenaz. Este es el mismo principio que se emplea en las ventanas a prueba de balas en las que las capas intermedias de butiral de polivinilo inhiben la propagación de las grietas entre dos capas de vidrio adyacentes cualesquiera.

Si salta un piloto a través de un techo que tenga una sección transversal como la representada en la figura 4, las grietas originadas en la capa interior quebradiza 18 (que es ligada por fusión con el policarbonato tenaz) se propagan en la capa tenaz e inducen su rotura de modo que pueda ser atravesado por el piloto. La capa de vidrio 19 es suficientemente frágil para no ofrecer una resistencia importante a la penetración incluso si no se propagan las grietas desde la capa de policarbonato a través de la capa de butiral de polivinilo al vidrio. De este modo, la resistencia a la penetración de un laminado tal como el proporcionado en esta realización es mucho más baja desde el interior del techo que desde el exterior.

Aunque se ha descrito e ilustrado aquí realizaciones limitadas de un techo de avión transparente sujeto a la rotura

previa eyección, muchas modificaciones y variaciones serán evidentes. De este modo, por ejemplo, puede incluirse en el laminado capas adicionales de otros materiales que sean frágiles o se hagan frágiles desde un lado por una capa quebradiza.

5. Igualmente, puede incluirse también capas electroconductoras para la protección térmica, calefacción eléctrica, o similares, en el laminado. Tal estructura puede presentarse bajo la forma de una "burbuja" que se adapta sobre una cabina de avión de forma que el parabrisas y el techo cerrado formen un solo cuerpo. Otras muchas modificaciones y variaciones resultarán evidentes para los técnicos en la especialidad y se comprenderá por consiguiente que, dentro del alcance de las reivindicaciones que siguen, podrá ser practicada la invención de un modo diferente al descrito específicamente.
- 10.

15.

#### N O T A

La patente de invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "UN TECHO PERFECCIONADO PARA CABINA CERRADA DE AVION", según las características esenciales de las siguientes

20.

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

25.

1ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, que comprende una capa estructural transparente, relativamente gruesa y normalmente irrompible, una capa transparente relativamente delgada y normalmente rompible pegada o adherida directamente a por lo menos una parte de la capa irrompible por el interior solamente del techo de la cabina, y medios para unir el techo de la cabina a un avión.

30.

2ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, según la reivindicación 1ª, en el que la capa irrompi-

ble es una resina de policarbonato.

3ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, según la reivindicación 1ª ó 2ª, en el que la capa rompible es una resina de poliacrilato.

5. 4ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la capa irrompible tiene un alargamiento a la tracción de por lo menos el 50% aproximadamente.

10. 5ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la capa rompible tiene un alargamiento a la tracción inferior al 5% aproximadamente.

15. 6ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la interfaz entre la capa irrompible y la capa rompible está efectivamente desprovista de cualquier material que pudiera inhibir de forma notable la propagación a la capa irrompible de una grieta iniciada en la capa rompible.

20. 7ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, que comprende una capa relativamente más gruesa de plástico transparente que tiene un alargamiento a la tracción de por lo menos el 50%, convexa por el exterior y cóncava por el interior, una capa transparente relativamente más delgada que tiene un alargamiento a la tracción de menos del 5% laminada directamente sobre el interior cóncavo de la capa más gruesa y medios para enganchar el techo de la cabina sobre un asiento de avión.

25. 8ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, según la reivindicación 7ª, en el que la capa más delgada se extiende sobre menos de la extensión total de la capa más gruesa.

30.

9ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, según la reivindicación 7ª ó 8ª, en el que la capa más gruesa es una resina de policarbonato y la capa más delgada es una capa de poliacrilato.

5. 10ª.- Un techo perfeccionado para cabina cerrada de avión, según una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, que comprende además una capa exterior sobre la cara exterior de la capa de policarbonato y separada de ella por una capa intermedia resistente a la propagación de las grietas.

10. 11ª.- UN TECHO PERFECCIONADO PARA CABINA CERRADA DE AVION.

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria, que consta de trece hojas, escritas a máquina por una sola cara, y acompañada de dibujos.

15.

Madrid, 8 de febrero de 1975

THE SIERRACIN CORPORATION

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. P.

  
Firmado: M. Colares Jorquera

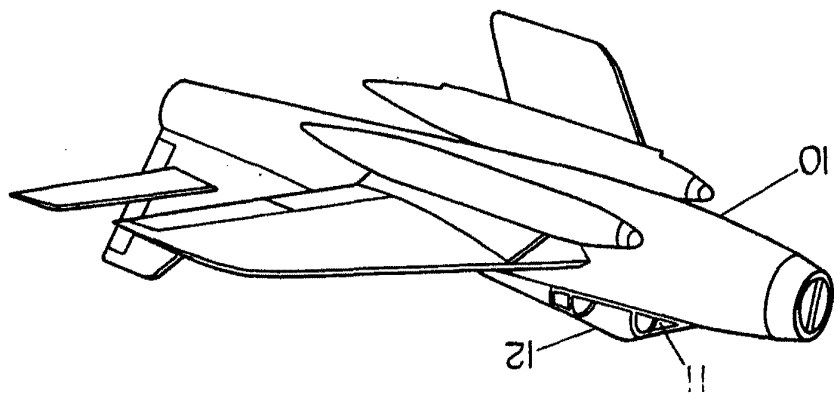


FIG. 1.

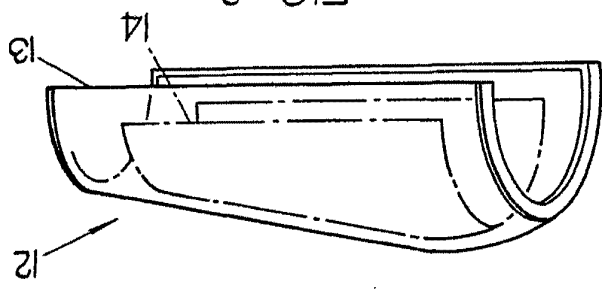


FIG. 2.

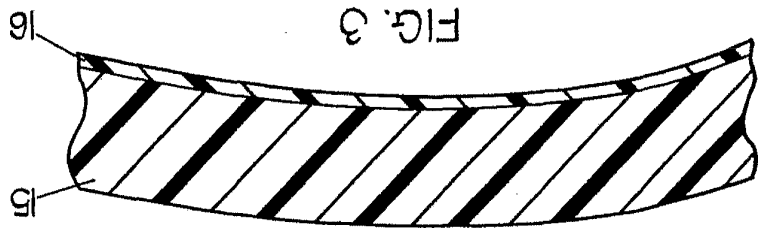


FIG. 3.

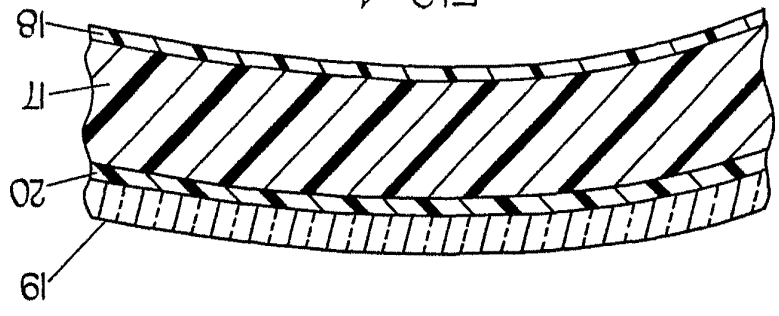


FIG. 4

Madrid P.R.

Escala variable