

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 465**

51 Int. Cl.:

E02D 17/20 (2006.01)
B64F 1/36 (2006.01)
B32B 3/24 (2006.01)
B32B 7/00 (2006.01)
E01F 3/00 (2006.01)
E01F 7/00 (2006.01)
E01C 9/08 (2006.01)
E01C 9/00 (2006.01)
D06N 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2004 E 04796984 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 1694924**

54 Título: **Estera para reducir la perturbación del material en partículas y líquidos por el viento**

30 Prioridad:

05.11.2003 AU 2003906097

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

09.12.2014

73 Titular/es:

**C GEAR AUSTRALIA PTY LTD (100.0%)
Level 1, Suite 4, 844 Nepean Highway Hampton
East
Victoria 3188, AU**

72 Inventor/es:

**KNIGHTLEY, SIMON, PETER;
MCGREGOR, WARREN, LACHLAN y
PETERS, GREGORY NORMAN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 524 465 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Estera para reducir la perturbación del material en partículas y líquidos por el viento

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a una estera para reducir la perturbación de material en partículas por el viento y a un procedimiento para reducir la perturbación de material en partículas sobre una superficie por el viento. La estera también se puede utilizar para reducir la perturbación de agua y otros líquidos y sólidos pequeños por el viento. La invención se refiere en particular, pero no exclusivamente, a una estera de aterrizaje de helicópteros adecuada para su uso en áreas donde hay polvo sustancial, arena, nieve u otro material en partículas, o agua, barro u otro material líquido. La invención se describirá con referencia particular al caso de ejemplo de una estera de aterrizaje de helicópteros, pero debe entenderse que la invención es aplicable al control de polvo y otras partículas en cualquier entorno ventoso, tales como en dunas de arena expuestas, playas, nieve y suelo seco.

15 **Antecedentes de la invención**

El polvo y otros materiales en partículas pueden presentar riesgos significativos para los operadores de aeronaves de ala rotatoria. En esta memoria, "otro material en partículas" incluye arena, nieve, gotas de agua, piedras, guijarros, hierba, ramas, tierra, basura y cualesquiera otros pequeños objetos sueltos. Durante el despegue y el aterrizaje, y durante el vuelo estacionario cerca del terreno, se pueden generar nubes de polvo u otras partículas en torno a un helicóptero. Esto puede resultar en la pérdida de visibilidad o "falta de luz" en el caso de polvo o arena, o "resplandor blanco" en el caso de nieve. Las partículas pueden obstruir las entradas de aire de los motores de una aeronave, provocando un recalentamiento, y finas partículas introducidas a través de los motores pueden causar daños y fallos mecánicos. Las partículas pueden provocar un desgaste acelerado y desgarros en los rotores y en los engranajes del rotor. Las partículas en suspensión más gruesas pueden provocar lesiones en los ojos y otros tipos de daños a personas cercanas a la aeronave, y pueden dañarse otras aeronaves, vehículos, equipo e instalaciones en la zona.

Las plataformas de aterrizaje de helicópteros se construyen típicamente de hormigón, asfalto, betón u otras superficies sólidas. Sin embargo, cuando es necesario aterrizar en un sitio que no tiene una plataforma de aterrizaje sólida, a menudo surgen problemas con el polvo y otras partículas. Una solución ha sido la creación de una plataforma de aterrizaje portátil, y esas plataformas de aterrizaje portátiles son normalmente de acero o algún otro material fuerte y relativamente sólido y pesado, que no es probable que sea desplazado por la corriente descendente del helicóptero. Sin embargo, este tipo de plataformas de aterrizaje son muy engorrosas para moverse, y no son adecuadas para un despliegue rápido.

Una manera de construir una plataforma de aterrizaje de helicópteros a corto plazo sobre una superficie de polvo o arena implica pulverizar la superficie con agua. La eficacia de esta técnica depende de tener suficiente agua disponible, y la superficie de aterrizaje deja de ser utilizable una vez que se seque el agua, que sólo puede ser una cuestión de minutos en algunos ambientes. Una plataforma de aterrizaje a más largo plazo puede crearse usando aceite del cárter, combustible diesel u otro líquido no volátil, pero la eficacia es todavía a corto plazo, y es necesario contar con un suministro de aceite o combustible diesel disponible, y el daño ambiental es significativo. Una solución más ecológica se proporciona mediante un producto conocido como Envirotac II, o "Rhino Snot", pero esto aún requiere de un suministro que esté disponible cuando sea necesario.

Las plataformas de aterrizaje típicamente no están hechas de materiales de tela, tales como lonas o lonas alquitranadas de PVC, debido a los peligros asociados con el aleteo de la tela y la posibilidad de quedar atrapadas en los rotores del helicóptero. Incluso si una lona alquitranada está firmemente anclada en cada lado, todavía existe la posibilidad de que en un aterrizaje violento los patines o ruedas de un helicóptero puedan rasgar la lona, sobre todo cuando el suelo contiene algunas rocas expuestas, y la corriente descendente del helicóptero en la porción rasgada de la lona haría que el aire fluya bajo la lona, elevando la lona, y provocando una presión adicional sobre los puntos de anclaje, y acentuando el rasgado, con el consiguiente riesgo de que una porción rasgada de la lona quede atrapada en los rotores del helicóptero.

En algunas operaciones militares, las esteras de aterrizaje están fabricadas en chapa de aluminio (que puede ser similar a tejido, en lugar de metal rígido). El aluminio es menos peligroso que la lona, pero hay dificultades y peligros significativos experimentados con el viento que se mete por debajo de las esteras, o que desplaza las esteras o piezas de estera, provocando lesiones en las personas sobre el terreno, así como poniendo en peligro al helicóptero.

Un problema adicional asociado con el uso de una plataforma de aterrizaje flexible surge del efecto de la corriente descendente del helicóptero en los bordes de la plataforma de aterrizaje. Cuando la corriente descendente del helicóptero se acerca al suelo, se dirige hacia el exterior, de modo que el flujo de aire cerca de los bordes de la plataforma de aterrizaje es rápido y casi horizontal. El aire que fluye rápidamente en el lado superior de la plataforma de aterrizaje tiene una presión más baja que el aire todavía en la parte inferior de la plataforma de aterrizaje, y esto hace que los bordes de la plataforma de aterrizaje se eleven. En el pasado, este problema ha sido tratado haciendo

los bordes de la plataforma de aterrizaje tan pesados que no pueden moverse por el flujo de aire, pero esto reduce significativamente la portabilidad de la plataforma de aterrizaje. Alternativamente, se utilizan grandes clavijas pesadas para asegurar las plataformas de aterrizaje, pero esto hace que las plataformas sean menos portátiles y consumen más tiempo para colocarse o retirarse.

5 El Ejército de Estados Unidos ha utilizado un tipo de revestimiento de carretera temporal relativamente ligera de esterao conocido como "Mobi-Mat". Mobi-Mat es esencialmente una malla de poliéster que permite que el aire pase a través de la misma. Se almacena típicamente en grandes rollos que son voluminosos y pesados, y en uso las esteras se sujetan con clavijas de 1 metro. Los tamaños de estera estándar son de 4,2 m de ancho, 0,4 m de espesor, y 8 m, 12 m ó 20 m de largo. Las esteras de 8 m pesan 56,5 kg, las esteras de 12 m pesan 84 kg y las esteras de 20 m pesan 149 kg. Por lo tanto, cada estera requiere dos o más personas para llevarla.

15 El documento US3649724 describe un procedimiento para la formación una plataforma en un área remota para soportar el despegue y aterrizaje vertical (VTOL) de una aeronave. La plataforma incluye una estructura de estera de un tamaño deseado formado a partir de un material fibroso de alta resistencia a la tracción. Se describe que los materiales preferidos son de fibra de vidrio, aunque también se describe que se usan otros materiales tales como fibra de poliamida, fibra de poliéster o fibra acrílica. La estructura de estera incluye dos capas exteriores de mecha de vidrio hilada y una capa interior central que comprende estera de fibra de vidrio picada unida entre y hacia las capas exteriores.

20 El documento WO 02/039857A divulga una estera de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

25 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una estera de acuerdo con la reivindicación 1.

30 Un material de malla con dos o más capas se puede construir usando remallado, costura intermitente, cosido o tramado, de manera que un material de múltiples capas parece ser una sola capa. Debe entenderse que tales materiales deben ser considerados como que tienen dos o más capas para el propósito de la presente invención.

35 Se ha encontrado que una estera con dos o más capas de material de malla gruesa puede ser eficaz en la prevención del escape de la mayoría de las partículas debajo de la estera, mientras que al mismo tiempo permite que parte del viento pase a través de la estera. Esto reduce las diferencias de presión entre los lados superior e inferior de la estera, haciendo que sea mucho más probable que la estera resista desgarros y soporte fuertes vientos que una estera comparable hecha de telas no porosas, tales como lona. Además, un efecto de "volteo" divergente del viento que incide sobre la superficie de la estera parece crearse por el patrón de tejido del material de malla gruesa, que empuja la estera sobre el suelo en lugar de crear un efecto de "elevación".

40 El material de malla puede ser cualquier tipo adecuado de material. El material de malla es un material tejido con una longitud media de puntada de entre 2 mm y 6 mm, y la separación media entre la primera y la segunda capas está entre 2 mm y 10 mm.

45 El material de malla puede formarse a partir de cualquier tipo adecuado de fibras. Se pueden utilizar fibras naturales tales como lana y algodón, pero se ha encontrado que se consiguen resultados particularmente deseables si el material de malla se forma a partir de fibras de plástico.

50 La porosidad del material de malla, o la proporción del área de superficie de la malla consiste en orificios en lugar de fibras. Cada capa del material de malla tiene una porosidad de entre el 10 % y el 50 %.

55 El viento que golpea la estera pasará en parte a través de la estera y en parte se detendrá por la estera, de modo que la velocidad del viento en el lado a favor del viento de la estera se atenuará respecto a la velocidad del viento en el lado en contra del viento. Se prefiere que cada capa de material de malla tenga un factor de atenuación del viento de entre el 40 % y el 80 % para el viento dirigido en ángulo recto sobre el material de malla a 50 km/h.

60 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una estera de aterrizaje de helicópteros, que incluye una pluralidad de esteras del tipo definido anteriormente. La estera de aterrizaje de helicópteros puede incluir además una región periférica que tiene una masa mayor por unidad de área que el material de malla, y la primera capa está unida a la segunda capa en la región periférica.

65 Preferiblemente, la estera de aterrizaje de helicópteros tiene una longitud y una anchura que excede la envergadura del rotor de un helicóptero.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, que muestran ejemplos de formas de la invención. Debe entenderse que la particularidad de esos dibujos no sustituye la generalidad de la descripción anterior de la invención.

La figura 1 muestra dos capas de material de malla tejido en una sección de esquina recortada de una estera de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 2 muestra una muestra de material de malla tejida adecuado para su uso en una realización de la invención.

La figura 3 muestra de manera esquemática una disposición extensible de una pluralidad de esteras unidas juntas para formar una estera de aterrizaje de helicópteros de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 4 muestra la configuración para un experimento utilizando una simulación de una corriente descendente de un helicóptero en una arena cubierta con una estera.

La figura 5 muestra una estera de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 6 muestra un detalle de la estera de la figura 5.

La figura 7 muestra un detalle de dos esteras del tipo mostrado en la figura 5 unidas entre sí.

La figura 8 muestra un detalle de dos esteras del tipo mostrado en la figura 5 unidas entre sí.

La figura 9 muestra una disposición para una estera de acuerdo con la presente invención cuando se empaqueta.

La figura 10 muestra un helicóptero aterrizando en un área polvorienta sin estera.

La figura 11 muestra el helicóptero de la figura 10 aterrizando en un área polvorienta sobre una plataforma de aterrizaje formada a partir de una pluralidad de esteras hechas de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 12 muestra el helicóptero de la figura 11 en vuelo estacionario a una cierta distancia por encima de la plataforma de aterrizaje.

La figura 13 muestra una hendidura en una estera de acuerdo con la invención, habiéndose hecho la hendidura mediante un patín de un helicóptero.

La figura 14 muestra una hendidura en una estera de acuerdo con la invención, habiéndose hecho la hendidura mediante una rueda de un helicóptero.

Descripción detallada

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, se muestra una sección de esquina recortada de una estera 1 para reducir la perturbación del material en partículas por el viento, de acuerdo con una realización de la invención. La estera incluye una primera capa 2 de material de malla gruesa y una segunda capa 3 de material de malla gruesa. La primera capa se mantiene en una posición sustancialmente fija en relación a la segunda capa. Un material de refuerzo 4 se proporciona a lo largo de los bordes, aunque las pruebas han demostrado que tales refuerzos no son esenciales.

La figura 2 proporciona más detalles de un tipo adecuado de material de malla. El material de malla es un material tejido con longitud media de puntada de entre 2 mm y 6 mm. En la realización ilustrada, la longitud media de puntada es de aproximadamente 3 mm. El tamaño de malla deseable depende en cierta medida del tamaño de las partículas, siendo un tamaño de malla más fino apropiado para partículas más finas. Se prefiere el material tejido sobre el material hilado porque es menos propenso a fallar si una puntada se rasga, y también porque permite típicamente orificios de tamaños y formas más apropiados. La construcción tejida también reduce sustancialmente el desgarramiento y la propensión de desarrollo de "carreras" una vez que la estera está dañada o cortada.

La separación media entre la primera capa y la segunda capa está entre 2 mm y 10 mm, de modo que la estera forma esencialmente una malla tridimensional. La estera puede incluir una tercera y posiblemente otras capas, pero hay una compensación entre, por un lado, las características deseables de dejar que el viento pase a través de la capa superior a la capa inferior, y por otro lado, detener el paso del material en partículas de debajo de la estera a través de las capas. La presencia de demasiadas capas aumenta el factor de atenuación del viento a una cifra que

es demasiado alta para que la malla funcione eficazmente.

El material de la malla puede estar hecho de algodón o de otra fibra natural, pero en disposiciones preferidas el material de la malla está formado a partir de fibras de plástico. Las fibras de plástico lisas son típicamente más lisas que las fibras naturales y, por lo tanto, proporcionan un menor grado de resistencia al viento, de manera que el factor de atenuación del viento es menor.

No es raro se derrame que combustible o aceite o fluido hidráulico en el suelo que rodea a un helicóptero. Por consiguiente, se prefiere que las esteras estén hechas de materiales al menos algo resistentes a los derrames de combustible, aceite, fluido hidráulico, agua y otros tipos de manchas y contaminación. Además, debido a las altas temperaturas que se generan alrededor de partes de los helicópteros, las propiedades de resistencia al fuego y/o retardantes de llama también son muy deseables.

También es deseable que las esteras de acuerdo con la invención sean resistentes a la acumulación de electricidad estática. Una forma de evitar la electricidad estática implica la conexión a tierra eléctricamente de las esteras, tal como por medio de clavijas de metal que sujetan las esteras al suelo y/o un alambre de metal que atraviesa las esteras.

Una estera de acuerdo con la invención puede ser de cualquier color adecuado. En una disposición preferida, el color de la estera es similar al del terreno circundante, por ejemplo, de un color de arena para las situaciones de desierto y el verde para las zonas verdes. En otra disposición, la estera es de un color que contraste con el terreno, de manera que pueda ser vista fácilmente desde el aire. En otra disposición, una estera es de un color en un lado y de un color diferente en el otro lado.

La porosidad del material de la malla, o la proporción de la superficie de la malla que consiste en orificios en lugar de fibras, es entre el 10 % y el 50 %. En la realización ilustrada en la figura 2, la porosidad es de aproximadamente el 30 %.

El factor de atenuación global del viento de la estera dependerá de una serie de factores, incluyendo la suavidad de las fibras utilizadas, el tamaño de los orificios individuales (que está relacionado con la longitud de puntada en los materiales tejidos), y la porosidad de cada capa del material de la malla. Las capas pueden tener diferentes factores de atenuación del viento, pero se prefiere que cada capa de material de malla tenga un factor de atenuación del viento de entre el 40 % y el 80 % para el viento dirigido en ángulo recto sobre el material de malla a 50 km/h.

La estera de la presente invención es adecuada para su uso en numerosas situaciones diferentes para reducir los efectos indeseables del polvo u otras partículas en suspensión. La estera se puede utilizar para una estera de aterrizaje de helicópteros en suelo polvoriento, suelo arenoso, o nieve, como se describió previamente. También se puede utilizar para el control de polvo o de partículas en suspensión en grandes extensiones de tierra, tales como campamentos militares, campos de refugiados, lugares al aire libre (conciertos, eventos deportivos, etc.), recintos de animales y otras situaciones donde prevalecen las condiciones secas y polvorientas (especialmente en las sequías).

Debido al grado de porosidad al viento de las esteras de acuerdo con la invención, en todos los casos no es esencial que la estera esté fijada al suelo. En las pruebas realizadas con una estera sobre una superficie de hormigón sometida a una corriente descendente de helicóptero simulada, no hubo aleteo alrededor de los bordes, a pesar de que la esterilla no estaba sujeta al suelo, y aunque los bordes de la estera no se hicieron más pesados mediante refuerzos. Incluso en la mayoría de los casos es deseable que la estera se fije al suelo alrededor de su periferia, pero el grado de fijación puede ser en muchos casos bastante mínimo.

La figura 3 ilustra una configuración de una estera de aterrizaje de helicópteros, en la que se han unido una pluralidad de diferentes esteras para formar una estera compuesta. Cada estera individual en esta disposición incluye una región periférica que tiene una masa mayor por unidad de área que el material de malla, y las dos capas de material de malla se unen entre sí en la región periférica. Las esteras contiguas pueden fijarse entre sí de cualquier manera adecuada y en cualquier configuración adecuada. Los medios de fijación adecuados incluyen el amarrado o atado de las esteras con una cuerda o alambre, sujeción de gancho y lazo, clips de metal o plástico o sujetadores, o estacas (que pueden tener su parte superior plana para minimizar los salientes que puedan interferir con el aterrizaje de helicópteros). De manera deseable, los bordes superpuestos de las esteras contiguas (por ejemplo, cuando se unen mediante sujeción de gancho y bucle) están dispuestos de modo que el borde de la estera más cercana al centro de la plataforma de aterrizaje de helicópteros está superpuesta sobre la parte superior de la estera contigua, de manera que el movimiento de deflexión descendente desde el centro de la plataforma de aterrizaje hacia los bordes presiona sobre las uniones.

La estera de aterrizaje de helicópteros tiene una longitud y una anchura que exceden de la envergadura del rotor de un helicóptero, idealmente en una cantidad significativa, reduciendo la probabilidad de que la materia en partículas que rodea la estera quede atrapada en una nube de polvo. En el ejemplo mostrado en la figura 3, la estera compuesta es de 21 metros por 21 metros de tamaño, y se compone de siete esteras más pequeñas, el centro de una de las cuales es de 7 metros por 7 metros, siendo cada una de las otras seis de aproximadamente 3,5 metros

5 por 14 metros de tamaño. El borde de cada estera puede estar reforzado para permitir que las esteras se tensen y se fijen al suelo, aunque las pruebas han demostrado que el refuerzo no es esencial. Cada estera es portátil y pesa entre 20 y 22 kg, por lo que el peso total es de aproximadamente 190 kg. Cuando se pliegan las esteras, ocupan un volumen total de aproximadamente 1 metro cúbico. Cada estera se puede almacenar en su propia bolsa, que puede ser elevada cómodamente mediante uno o dos hombres. Todas las esteras se pueden almacenar en una sola bolsa de transporte para el almacenamiento y desplazamiento para mantener el conjunto unido. Alternativamente, las esteras se pueden plegar y/o separarse antes de sujetarse con correas y hebillas para su almacenamiento y transporte.

10 Las esteras tienen una gran resistencia a la tracción, y se colocan directamente sobre el suelo. La estera de aterrizaje central puede estar reforzada adicionalmente. El esterado se puede colocar mediante dos personas en menos de 30 minutos, y empaquetarse mediante dos personas en menos de una hora. Esto se compara con un tiempo de preparación de unos pocos días para las plataformas de aterrizaje de helicópteros estructurales "portátiles" anteriores.

15 Las dimensiones de tamaño y peso de las esteras individuales pueden variar, dependiendo del tamaño de la estera y de su porosidad. Por ejemplo, una sola estera puede pesar hasta 25 kg o más. Los tamaños y la configuración de las esteras que se muestran en la figura 3 solamente son ilustrativos. Una variedad de tamaños y configuraciones se pueden utilizar dependiendo de las situaciones y de las necesidades específicas, tales como el tiempo de configuración disponible y del nivel de protección requerido. Una estera de acuerdo con la presente invención puede ser tan pequeña como de 1 m x 1 m, o tan grande como de 60 m x 60 m, por ejemplo. Para helicópteros militares más grandes, como "Black Hawks", es deseable una configuración global de alrededor de 40 a 50 metros x 40 a 50 m, con una plataforma(s) de aterrizaje central de servicio pesado de 12 m x 12 m.

20 Una configuración útil es una estera compuesta que mide 30,48 m por 30,48 m (100 pies por 100 pies), compuesta de 25 segmentos de estera, midiendo cada uno 6,3 m por 6,3 m y pesando 25 kg. Esta estera compuesta puede acomodar aeronaves más grandes y proporciona una mejor protección frente a velocidades del viento más altas. Al tener un peso total de aproximadamente 625 kg, la estera se puede colocar en menos de una hora y empaquetarse en poco más de una hora mediante 6 a 8 personas. Cuando se requiere una menor protección, o donde está disponible menos tiempo y mano de obra para colocar la estera, se puede utilizar una configuración diferente.

25 En otras configuraciones, todas las esteras que forman una plataforma de aterrizaje pueden ser sustancialmente del mismo tamaño y peso, sin ningún refuerzo especial en la estera central, de manera que todas las esteras son intercambiables y las respectivas posiciones de las esteras pueden girar, de modo que la cantidad de desgaste de las esteras es uniforme. Las esteras que tienen más daños pueden ser intercambiadas con esteras no dañadas.

30 En algunas aplicaciones, una configuración global cuadrada de la plataforma de aterrizaje es apropiada; en otras configuraciones, las esteras pueden estar dispuestas en una forma rectangular o cualquier otra forma adecuada.

35 Aunque las esteras ilustradas en la figura 3 se fijan al suelo mediante clavijas, se pueden usar otras numerosas maneras de fijar las esteras. En tierra suelta de arena y/o seca, sacos de arena, bolsas de agua y otros medios pueden ser adoptados para fijar las esteras (típicamente ya se habrían sujetado juntas) en el suelo.

40 Experimento de Simulación

45 Se realizaron pruebas en una estera de muestra de acuerdo con una realización de la invención. El objetivo de la prueba fue determinar la eficacia de la estera en la contención de partículas, mientras que era sometida a velocidades de viento comparables con las esperadas en el suelo debajo de un helicóptero militar.

50 La velocidad de la estela del rotor de un helicóptero depende de la carga del disco del helicóptero. La carga del disco es el área del disco rotor (πR^2) dividida por el peso en bruto del helicóptero. Como regla general, la deflexión descendente del helicóptero aumenta con el tamaño del helicóptero. Para un helicóptero Sikorsky S-76C con un peso en bruto máximo de 5.320 kg, la carga del disco es de 37,6 kg/m². Esto produce una velocidad de deflexión descendente en el plano del rotor de aproximadamente 45 km/h. A medida que el flujo desciende por debajo del helicóptero, acelera, alcanzando una velocidad máxima de aproximadamente dos veces la velocidad en el plano del rotor, o aproximadamente 90 km/h, a una distancia de aproximadamente un diámetro de rotor por debajo del rotor: La prueba, por lo tanto, tiene el objetivo de alcanzar o exceder esta velocidad del viento.

55 Las partículas fueron previamente pesadas y luego distribuidas uniformemente sobre un área de 1,4 x 1,7 metros. Esto fue entonces cubierto por la estera que se fijó en posición. A continuación, la estera se sometió a una ráfaga de viento de 60 segundos desde una altura de 80 cm mediante una máquina de chorro de aire que suministra una velocidad del viento nominal de 145 mph. A continuación, la estera se retiró cuidadosamente y la materia en partículas se recuperó y se pesó para determinar la cantidad de materia que había sido desplazado desde debajo del esterado.

60 Como medida de control y para la evaluación comparativa, la prueba se repitió sin la estera. La prueba se realizó

para materia en partículas finas y gruesas. Se utilizó harina común como partículas finas y se utilizó arena de la playa para partículas gruesas.

Los resultados de las pruebas se presentan en las siguientes tablas:

5

Prueba de arena	Cantidad en gramos
Cantidad inicial	1 128,00
Después del soplado	1 103,00
Pérdida de arena	25,00
Porcentaje de pérdida	2,22 %
Prueba de control de arena – Sin estera	
Cantidad inicial	1 128,00
Después del soplado	231,00
Pérdida de arena	897,00
Porcentaje de pérdida	79,52 %
Eficiencia relativa	97,21 %
Prueba de polvo	Cantidad en gramos
Cantidad inicial	282,00
Después del soplado	248,00
Pérdida de polvo	34,00
Porcentaje de pérdida	12,06 %
Prueba de control de polvo – sin estera	
Cantidad inicial	282,00
Después del soplado	45,00
Pérdida de polvo	237,00
Porcentaje de pérdida	84,04 %
Eficiencia relativa	85,65 %

La figura 4 ilustra la configuración para las pruebas. Los resultados de la prueba parecen indicar que la estera es eficaz en la reducción de la incidencia tanto de arena en suspensión y de polvo en suspensión; siendo el esterado más eficaz en la reducción de la incidencia de la arena en suspensión.

10

Ensayos de campo

Las esteras hechas de acuerdo con la invención se ensayaron a continuación usando una serie de diferentes tipos de helicópteros, incluyendo un Bell 206B "Jetranger", un Eurocopter AS350B "Squirrel", un Bell UH-1 N "Huey", un Sikorsky UH 60L "Black Hawk", y un Sikorsky CH-53E "Super Station".

15

El tipo de construcción utilizado para las esteras se ilustra en las figuras 5 a 9. La figura 5 muestra una estera 1 que se fija a las esteras vecinas mediante elementos de sujeción de tipo gancho y bucle. Dos lados 5 y 6 de la estera 1 tienen bordes de bucle orientados hacia arriba que sobresalen, mientras que los otros dos lados 7 y 8 tienen bordes de gancho orientados hacia abajo. Regularmente espaciados alrededor de los bordes hay unos anillos en D 9, que

20

pueden interactuar con unas correas 10 (ver detalle en la figura 6) en esteras adyacentes para ayudar a fijar las esteras vecinas juntas, y también pueden ser utilizadas para sujetar los bordes de las esteras al suelo. La correa 10 se pliega sobre sí misma y se mantiene en posición mediante una disposición de tipo de sujeción de gancho y bucle.

- 5 Las figuras 7 y 8 muestran detalles de dos esteras adyacentes unidas juntas. La figura 8 muestra una esquina de una estera doblada hacia atrás.
La figura 9 muestra la estera plegado hacia arriba y unida con correas de longitud ajustable.

10 Se apreciará que las realizaciones de esteras ilustradas permiten un despliegue muy rápido de las esteras, de una manera que es eficaz en una amplia variedad de condiciones y temperaturas. En una implementación típica, las esteras sólo necesitan ser enrolladas una junto a la otra, con ganchos y bucles complementarios presionados juntos, y con la periferia externa sujeta al suelo. Cuando se requiera una seguridad adicional, las correas 10 puede utilizarse en conjunción con los anillos 9 para reforzar la unión entre las esteras adyacentes, y las esteras pueden sujetarse al suelo en puntos internos de la periferia de la plataforma de aterrizaje.

15 En comparación con otros tipos de superficies de aterrizaje de helicópteros, las esteras son considerablemente más compactas y ligeras. La cantidad de anclaje requerida es menor, y todos estos factores ayudan a hacer la colocación y el desmontaje considerablemente más rápido que con otros tipos de superficies de aterrizaje.

20 Como característica opcional, las esteras pueden tener correas de liberación rápida que permiten la separación de las esteras de los anclajes para un empaquetado rápido.

25 Se realizaron ensayos de campo con los helicópteros antes mencionados. En primer lugar, se colocó un poco de arena sobre una superficie relativamente firme debajo de un conjunto de esteras de aterrizaje hechas de acuerdo con la invención, y se hizo que los helicópteros JetRanger y Squirrel aterrizaran sobre las mismas, maniobraran a su alrededor y despegaran de las esteras de aterrizaje. Nada de arena se elevó a través de las esteras durante las pruebas, y no hubo ningún mínimo movimiento en las esteras incluso cuando un helicóptero se acercó y se movió alrededor de los perímetros de las esteras.

30 Cuando se colocó arena sobre una estera, el despegue de un helicóptero la empujó hacia abajo a través de la estera, donde se mantuvo durante el resto de la prueba.

35 A continuación, se realizaron otras pruebas en un entorno polvoriento suave, usando los helicópteros Huey, Black Hawk y Super Stallion. La figura 10 muestra el aterrizaje del helicóptero Super Stallion en la zona polvoriento sin esteras. La tormenta de polvo creada por la deflexión descendente del helicóptero hace que sea casi imposible ver el helicóptero.

40 La figura 11 muestra el mismo helicóptero, aterrizando en el mismo lugar, esta vez con una plataforma de aterrizaje formada a partir de un conjunto de esteras de acuerdo con la presente invención. Se observará que hay un poco de polvo visible detrás del helicóptero, después de haberse agitado cuando el helicóptero se acercó a la plataforma de aterrizaje; sin embargo, la visibilidad se mejora enormemente, y no hay ningún polvo en absoluto sobre la plataforma de aterrizaje.

45 La figura 12 muestra el helicóptero Super Stallion en vuelo estacionario a una cierta distancia por encima de la plataforma de aterrizaje. El polvo en suspensión es visible alrededor de la periferia de la plataforma de aterrizaje, pero ninguno está llegando a través de la malla de la plataforma de aterrizaje. La plataforma de aterrizaje en cuestión fue diseñada para un helicóptero con una envergadura de rotor más pequeña. En el presente caso, las dimensiones de la plataforma de aterrizaje fueron aproximadamente iguales a las dimensiones de la envergadura del rotor, mientras que es preferible que las dimensiones de la plataforma de aterrizaje sean al menos 1,5 veces las dimensiones de la envergadura del rotor.

50 La figura 13 ilustra una impresión hecha en una estera por el patín del helicóptero Huey. El suelo debajo de la estera era suave y polvoriento, y la naturaleza flexible de la estera permitió que el patín del helicóptero se hundiera un poco en el suelo sin causar daños a la estera. El helicóptero Huey tenía un peso de aproximadamente 4 toneladas.

55 La figura 14 ilustra una hendidura similar provocada por una rueda del helicóptero Black Hawk. El helicóptero Black Hawk tenía un peso de aproximadamente 6 toneladas. El helicóptero Super Stallion tenía un peso de aproximadamente 20 toneladas.

60 La flexibilidad de las esteras de la presente invención también les proporciona un grado de resistencia a los daños por parte de objetos extraños. Las esteras tenderán a flexionarse alrededor de objetos extraños, en lugar de rasgarse. Ventajosamente, la construcción de malla reduce el riesgo de desgarro o la formación de carreras, de manera que una estera todavía se puede utilizar cuando se corta o se daña.

65 Cuando las esteras sufren daños, pueden ser reparadas con relativa facilidad cosiendo los desgarros o sustituyendo los puntos de anclaje rotos. Las esteras se pueden suministrar junto con equipos de reparación de campo.

Otras pruebas han revelado que las esteras hechas de acuerdo con la presente invención también son útiles al aterrizar en superficies fangosas. La prueba muestra que el agua se filtra a través de las esteras, pero el barro está contenido predominantemente debajo.

5 Las zonas de aterrizaje de mucho tráfico que normalmente se agitarían en lodo profundo están protegidas sustancialmente mediante las esteras.

10 Debe entenderse que se pueden hacer diversas alteraciones, adiciones y/o modificaciones a las partes descritas anteriormente sin apartarse del ámbito de la invención definida por la materia objeto de las reivindicaciones 1 y 6.

REIVINDICACIONES

1. Una estera para reducir la perturbación de material en partículas por el viento, incluyendo la estera:

- 5 (a) una primera capa de material de malla gruesa; y
 (b) una segunda capa de material de malla gruesa;

10 en la que la primera capa se mantiene en una posición sustancialmente fija en relación a la segunda capa, **caracterizada porque** el material de malla es un material tejido con una longitud media de puntada de entre 2 mm y 6 mm, y la separación media entre la primera y la segunda capa es entre 2 mm y 10 mm, y porque cada capa del material de malla tiene una porosidad de entre el 10 % y el 50 %.

15 2. Una estera de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el material de malla está formado a partir de fibras de plástico.

 3. Una estera de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que cada capa del material de malla tiene un factor de atenuación de viento de entre el 40 % y el 80 % para el viento dirigido en ángulo recto sobre el material de malla a 50 km/h.

20 4. Una estera de aterrizaje de helicópteros, que incluye una o más esteras de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que incluye además una región periférica que tiene una masa mayor por unidad de área que el material de malla, en la que la primera capa está unida a la segunda capa de en la región periférica.

25 5. Una estera de aterrizaje de helicópteros de acuerdo con la reivindicación 4, en la que la estera tiene una longitud y una anchura que excede la envergadura del rotor de un helicóptero.

 6. Un procedimiento para reducir la perturbación de material en partículas sobre una superficie por el viento, que incluye las etapas de:

- 30 (a) cubrir la superficie con una estera de acuerdo con cualquier reivindicación anterior;
 (b) fijar la estera a la superficie en una pluralidad de puntos alrededor de la periferia de la estera.

35 7. Un procedimiento para reducir la perturbación del material en partículas sobre una superficie por el viento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que cada capa del material de malla es un material tejido hecho de fibras de plástico, y cada capa del material de malla tiene un factor de atenuación del viento de entre el 40 %% y el 80 % para el aire dirigido en ángulo recto sobre el material de malla a 50 km/h.

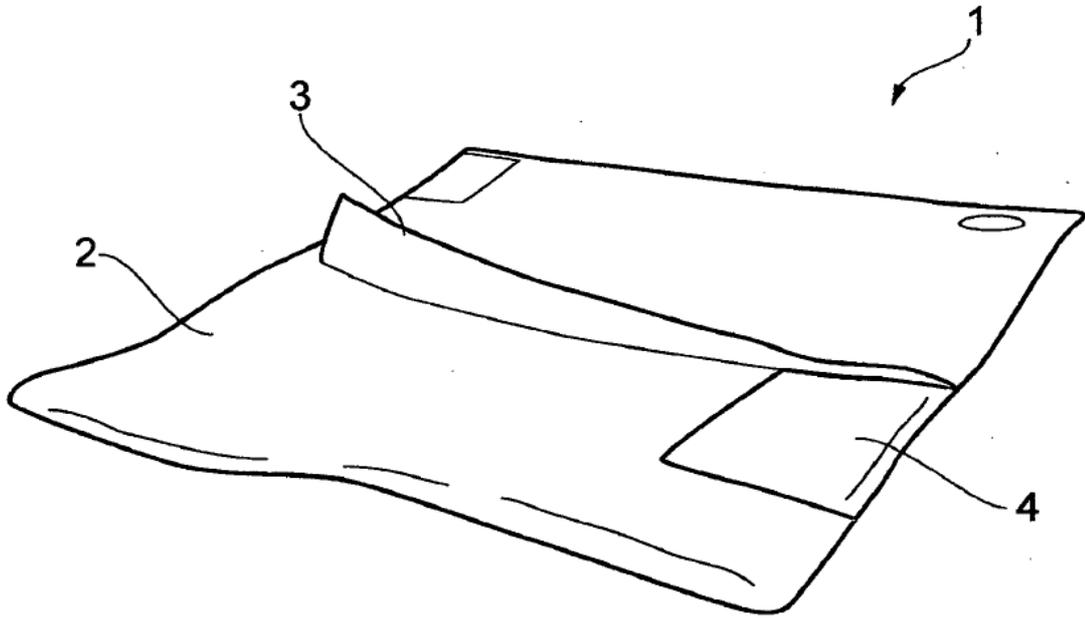


FIG. 1

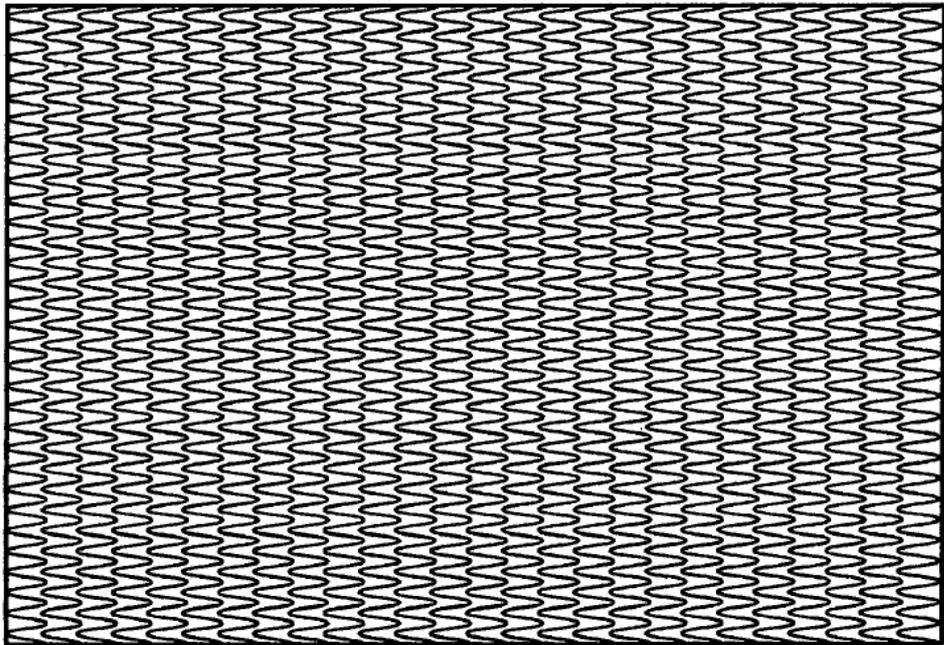


FIG. 2

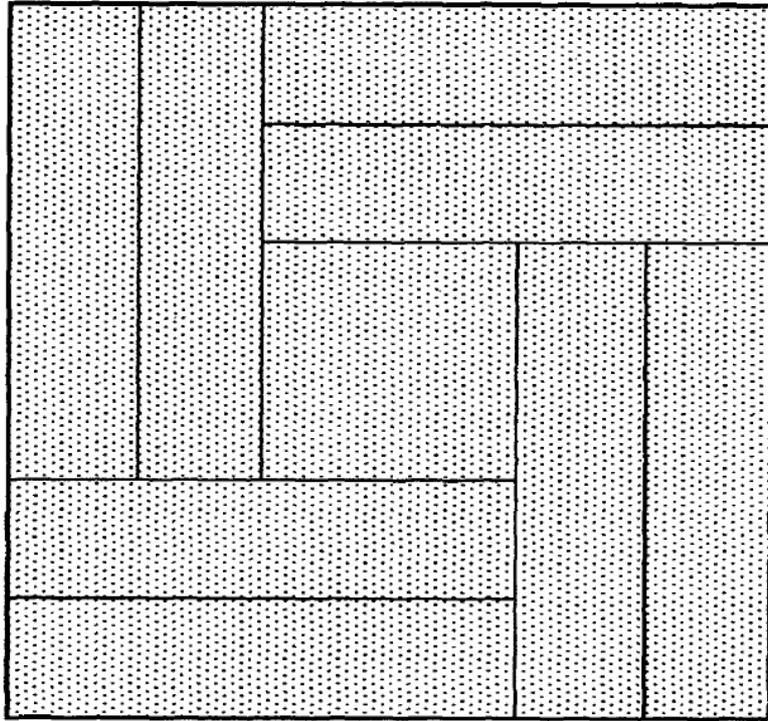


FIG. 3

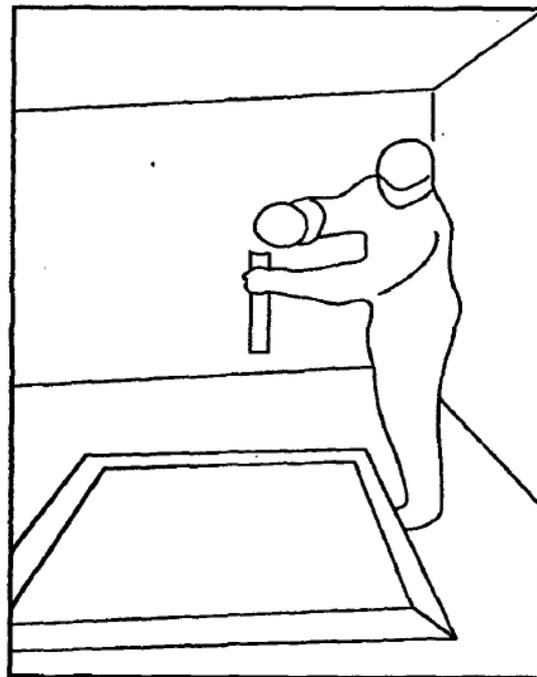


FIG. 4

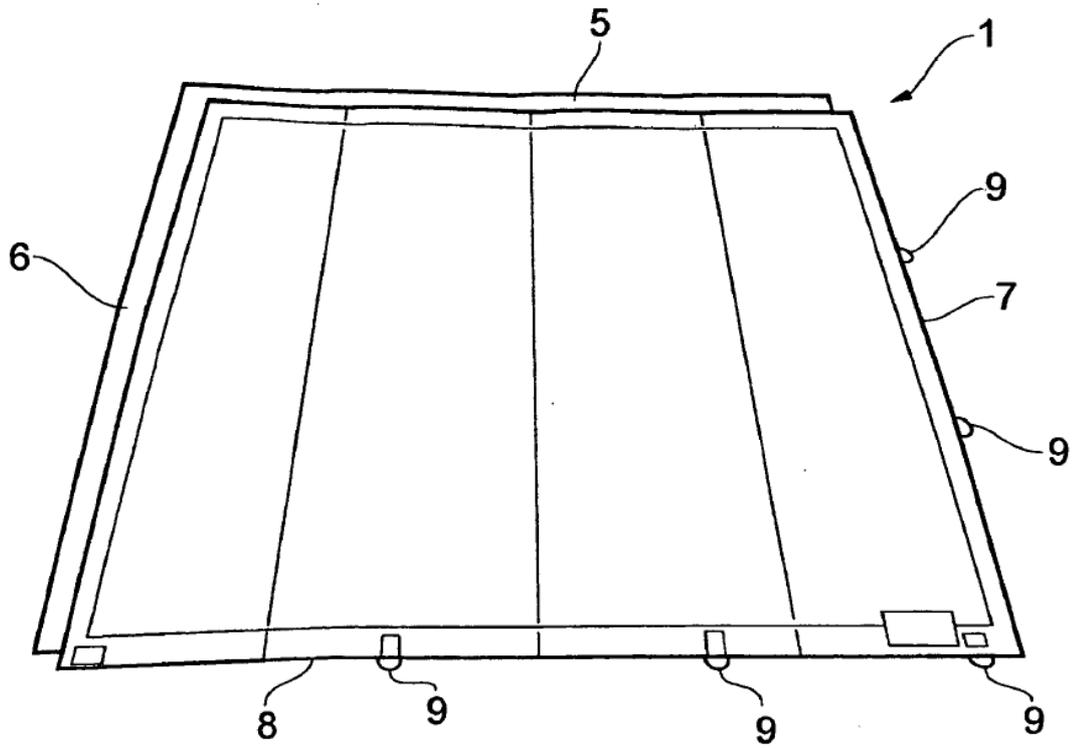


FIG. 5

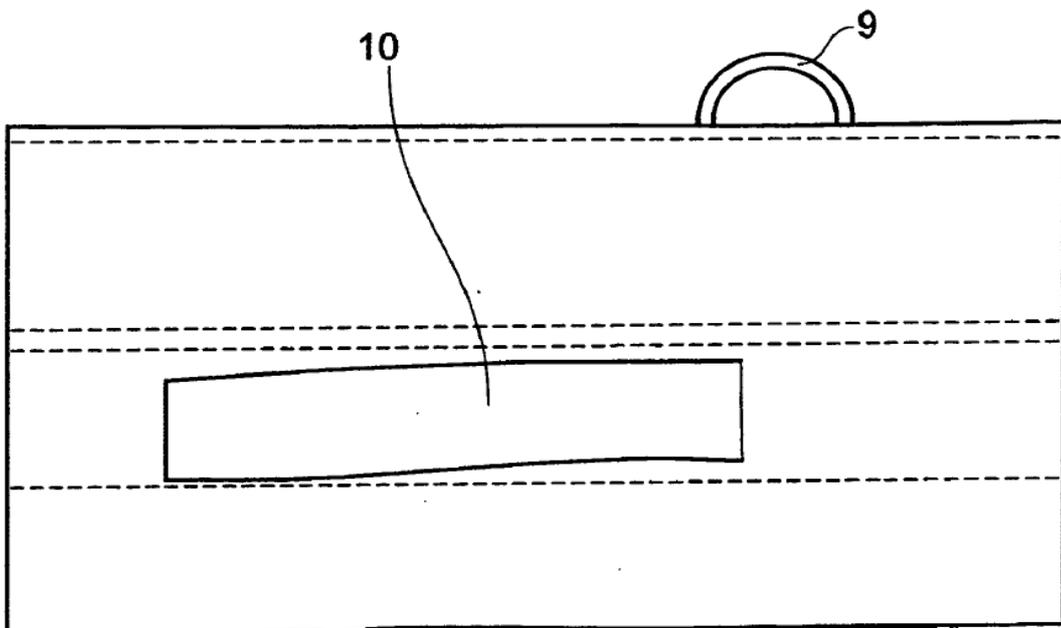


FIG. 6

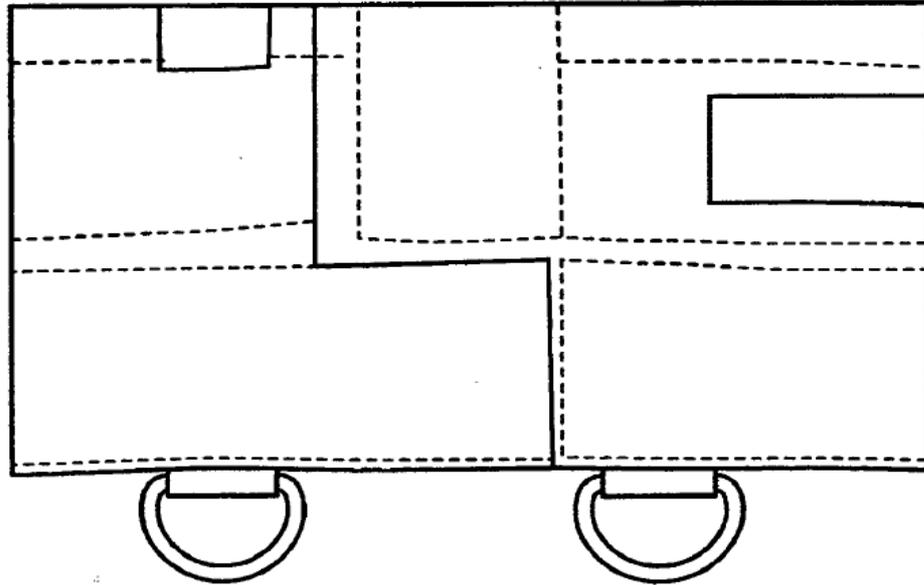


FIG. 7

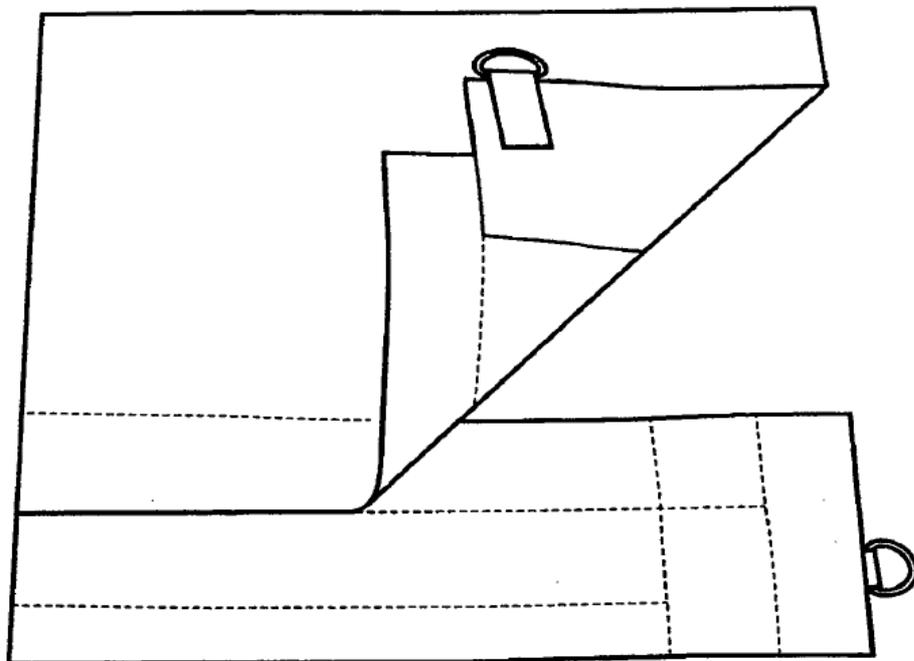


FIG. 8

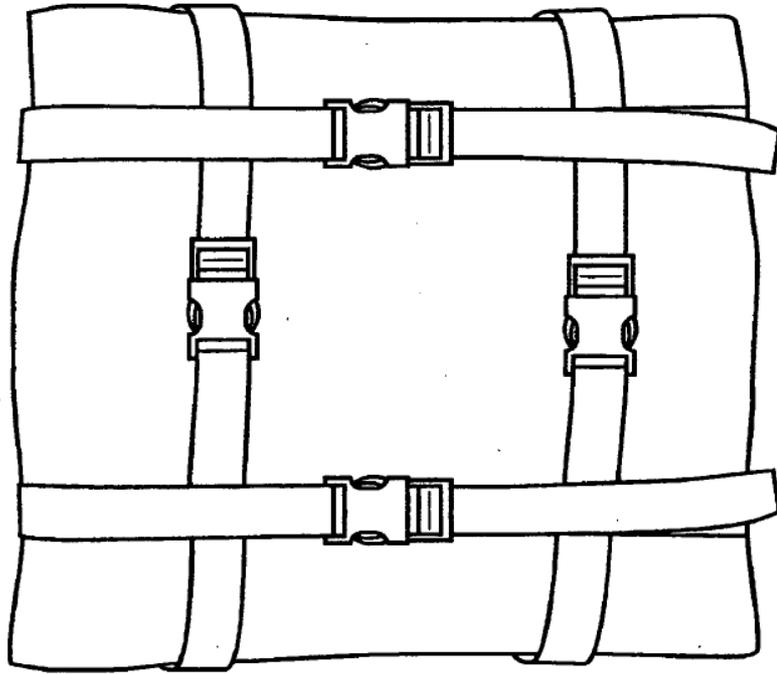


FIG. 9

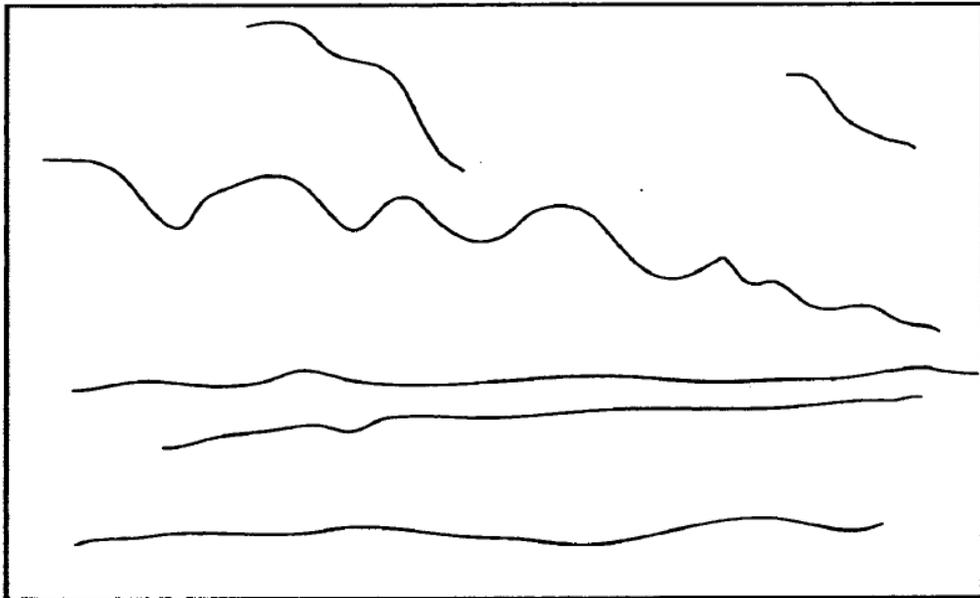


FIG. 10

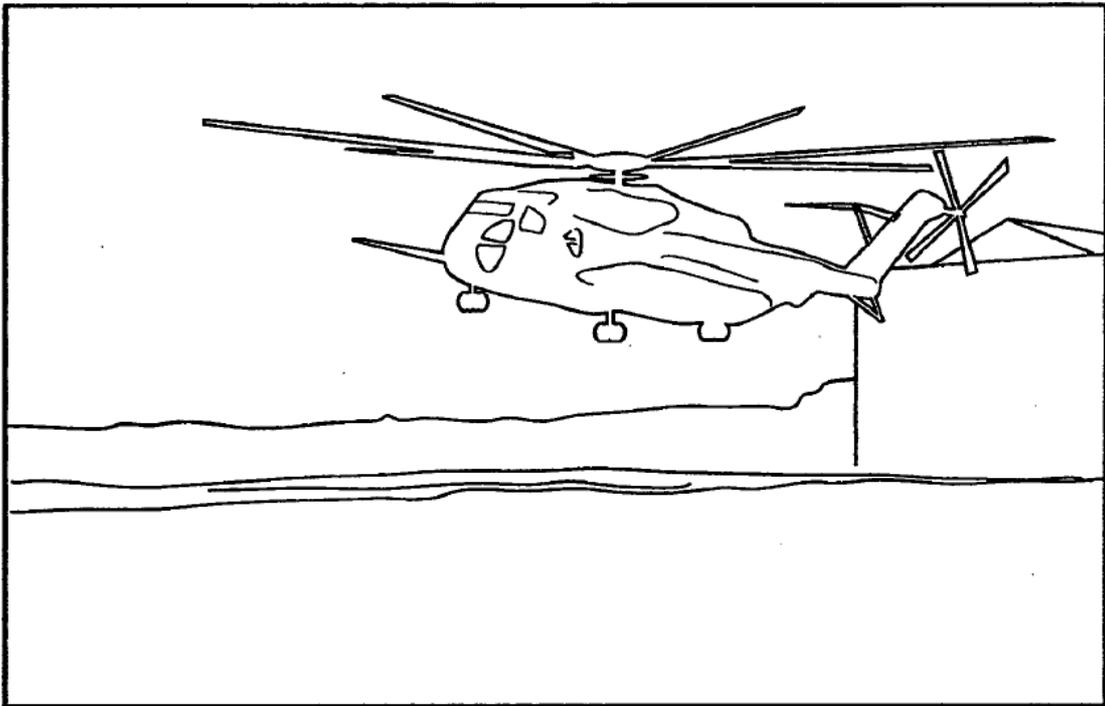


FIG. 11

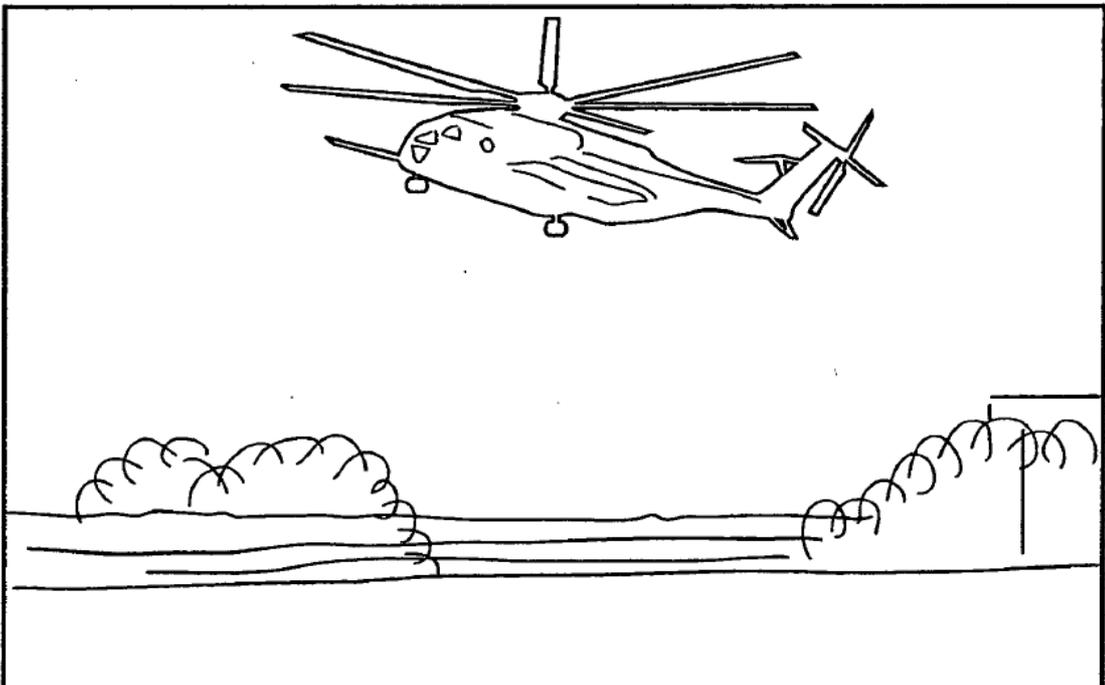


FIG. 12

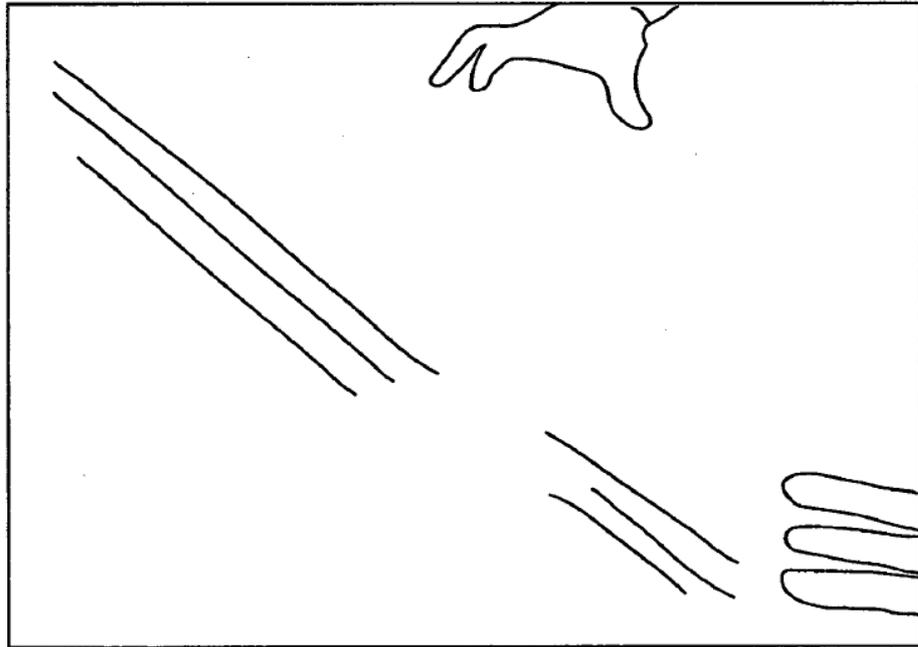


FIG. 13

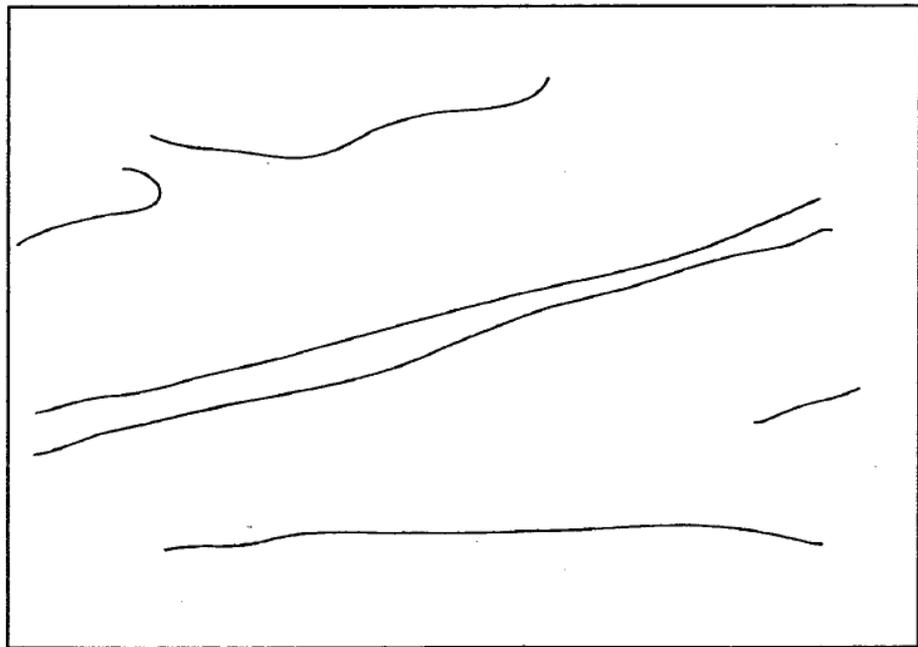


FIG. 14