(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 283 454**

(51) Int. Cl.:
B65D 81/05 (2006.01)
B65D 81/38 (2006.01)
B29C 65/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **01991340 .9**
(86) Fecha de presentación : **21.12.2001**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1349792**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2003**

(54) Título: **Revestimiento aislante inflable para embalajes de transporte, y método para fabricarlo.**

(30) Prioridad: **21.12.2000 US 257919 P**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

(73) Titular/es: **Cold Pack System**
10, boulevard Malesherbes
75008 Paris, FR

(72) Inventor/es: **Malone, Thomas, G. y**
McKinney, David, B.

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Revestimiento aislante inflable para embalajes de transporte, y método para fabricarlo.

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere a revestimientos para embalajes de transporte, aislados térmicamente, y más en concreto a revestimientos para embalajes, que son inflables. Más específicamente la presente invención se refiere a una envoltura compuesta de múltiples capas de material polimérico que, tras la inflación, forman capas deflectoras configuradas como un revestimiento del embalaje de transporte.

Descripción del arte previo

En el transporte y distribución de productos, el producto junto con el embalaje definen el "entorno de transporte". Si bien las cajas de cartón ondulado, barriles de acero, cajas de listones de madera, y paletas no han cambiado significativamente durante los últimos 80 años, los necesidades de transporte de los productos han cambiado con cada nueva generación, tanto de los productos como de la tecnología de transporte. Como resultado, los materiales de embalaje han mejorado para satisfacer las demandas de la nueva tecnología.

El transporte refrigerado suponía, en tiempos, un vagón tirado por caballos, embalado con hielo y paja. Gases super-enfriados y motores controlados por microprocesador, han reemplazado las primitivas técnicas pioneras. El transporte de superficie fiable, a temperatura controlada está actualmente disponible hacia, y desde, casi cualquier lugar del mundo. El transporte por camiones y recipientes marítimos utiliza sistemas positivos de refrigeración mecánica, para retardar la degradación en el tránsito.

Tal transporte en superficie es relativamente lento, y las mercancías transportadas deben tener una duración de almacenado correspondientemente larga. Sin embargo muchos productos sensibles a la temperatura, tales como productos alimenticios perecederos, son así mismo sensibles al paso del tiempo. El transporte satisfactorio a larga distancia es viable solo allá donde pueda minimizarse el tiempo de transporte.

Dar servicio a un mercado alimenticio mundial, requirió otro desarrollo tecnológico más, con las generosas bodegas de nuevos aviones a redactor de gran capacidad, a finales de la década de los 60 y principios de los 70. La caída en las tarifas del transporte aéreo, que hacían presagiar estos nuevos aviones a reacción, al principio permitió el transporte a coste asumible, de productos perecederos de valor medio, tales como carne, mariscos y productos alimenticios frescos.

Tradicionalmente tales comestibles perecederos, así como los productos farmacéuticos, son enfriados antes del embarque, colocados después dentro de un material de aislamiento térmico, y embarcados solo con una mínima cantidad de hielo o refrigerante, para absorber el calor que fluye a través del aislante. Durante muchos años, los embalajes moldeados con poliestireno expandido ("EPS") han sido el material elegido para el aislamiento térmico. Los productos perecederos son colocados dentro de embalajes EPS los cuales son, a su vez, colocados dentro de pequeñas cajas corrugadas de transporte.

Los embalajes EPS han sido utilizados ampliamente desde que las tarifas de transporte aéreo reducidas hicieron económicamente viable esta forma de envío. Aunque proporciona calidades de aislamiento satisfactorias, y asimismo es de peso ligero, el EPS presenta también varias características negativas para la industria del transporte. El EPS es un material no comprimible, "expandido", y consiste en un enorme número de pequeñas burbujas de aire formadas en una matriz plástica de poliestireno. La pobre eficiencia por volumen del EPS, incrementa los costes de transporte cuando se transporta los embalajes vacíos a su punto de uso, y provoca asimismo costes incrementados de almacenaje, cuando se almacena como existencias antes de su uso.

Si bien proporciona una protección razonable frente a impactos de choque durante el tránsito, el EPS tienen una pobre resistencia frente a la aplicación de pinchazos y cargas de cizalla. El EPS se fractura fácilmente, requiriendo el uso de un revestimiento de plástico adicional, cuando se transporta productos con un componente líquido, como son mariscos frescos enfriados con hielo. La ausencia de tal revestimiento de plástico adicional, supone el riesgo de fugas de líquido desde el embalaje EPS, durante el transporte, y el resultante y costoso daño en las bodegas del avión u otros entornos de embarque sensibles a la corrosión.

En un esfuerzo para evitar el EPS y sus características negativas, una serie de transportistas han intentado hacer uso de bolsas de barrera radiante, metalizada. Apoyándose en la propiedad de los revestimientos brillantes, metalizados, de radiar energía térmica de forma deflectora, tales productos han encontrado un éxito solamente marginal, como embalajes aislados. Aunque reducen los gastos de almacenaje y de roturas, y disfrutan asimismo de bajos costes de fabricación, muchos transportistas han determinado que tales bolsas radiantes no controlan las temperaturas durante un período de tiempo lo suficientemente largo.

En el caso ideal, sería deseable proporcionar un sistema aislante que tenga un rendimiento térmico fiable, durante períodos de tiempo extendidos (de al menos 48 horas), que sea a prueba de fugas, que pueda ser embarcado y almacenado de una forma que requiera menos espacio que el EPS, y que esté fabricado de materiales que, junto con la forma de fabricación, sigan siendo a coste competitivo en relación con el producto de caja aislada con EPS.

Griffith *et al*, en la patente de EE.UU. número 5 270 092, sugieren una alternativa aislante inflable. Se sugiere la fabricación de una envoltura externa, compuesta de un material polimérico de varias capas, con múltiples capas de cámaras deflectoras contenidas dentro de la envoltura. Una o más de las superficies deflectoras están cubiertas por una superficie de baja emisividad, para suprimir suplementariamente la transferencia de calor en forma de radiación infrarroja.

A pesar de que la promesa de Griffith *et al*. consistente en las envolturas deflectoras, ha resistido los esfuerzos previos para un método de fabricación comercialmente práctico, los actuales materiales aislantes comerciales tales como el poliestireno expandido ("EPS"), han seguido manteniendo una ventaja en el coste de fabricación. Así, existe la necesidad de una estructura de envoltura inflable, deflectora, que pueda fabricarse de forma económica, y que siga proporcionando una característica de aislamiento igual o mejor que la de los materiales utilizados actualmente, como el EPS.

Se revela también otras alternativas de aislante inflable, en los documentos de patente US-A-2 703 770 y WO-A-0 015 514.

Resumen de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un revestimiento aislado para embalajes de transporte de carga, que tenga una característica de aislamiento térmico que mejore la que se obtiene con los embalajes de aislamiento EPS. A este respecto, las múltiples cámaras deflectoras que definen las paredes del recipiente, proporcionan cámaras de aire individuales que tienen, cada una, una superficie metalizada para tratar los tres modos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación, de forma que minimice tal transferencia. Como resultado, las pruebas bajo los estándares ASTM C-518 han mostrado un 18% de mejora del rendimiento, mediante la construcción deflectora de la presente invención, sobre el proporcionado con el mismo grosor de pared de EPS.

Un objetivo de la invención es proporcionar la reivindicación 1.

Otro objetivo de la invención es proporcionar la reivindicación 8.

Un objetivo más de la presente invención, es reducir los costes previamente asociados con el uso de EPS. Una de tales reducciones de coste, se consigue como resultado de la mayor eficiencia térmica, discutida previamente. La característica mejorada de aislamiento térmico obtenida abajo el revestimiento deflector que nos ocupa, permite periodos de transporte extendidos sin comprometer la calidad de la carga térmicamente sensible.

Se obtiene un ahorro adicional, gracias a los costes reducidos de almacenamiento y transporte. Cuando se almacena, el embalaje deflector que nos ocupa está en un estado colapsado, desinflado, que ocupa solo una veinteava parte del espacio requerido por los recipientes alternativos de EPS moldeado. Esta reducción en volumen, no solo tiene como resultado un ahorro en el espacio de almacenaje, sino que el transporte del forro desinflado al punto de embarque es considerablemente más eficiente, como resultado de su reducido volumen unitario de embarque.

Un objetivo más de la presente invención es proporcionar un revestimiento para embalaje deflector, que sea virtualmente a prueba de fugas, en términos de integridad del embalaje. Construido a partir de múltiples capas, en una envoltura plana, de fácil almacenaje, en uso la envoltura se infla transformándose en un embalaje de extremo cerrado, que impide la fuga de líquidos desde el interior. Durante el transporte, tales líquidos pueden originarse a partir de la propia carga o partir del refrigerante, que frecuentemente es hielo. Tales líquidos no son gratos para los transportistas de cargamento aéreo, puesto que tienen la capacidad de dañar la estructura del avión, y conseguir su limpieza puede ser muy costoso y consumir mucho tiempo.

Otro objetivo de la invención se obtiene a través de su construcción deflectora. Tras la inflación, las capas deflectoras de la envoltura se hacen sustancialmente rígidas, creando así las paredes del recipiente. Estas paredes infladas, además de constituir la estructura del embalaje proporcionan también un grado de acolchado protector, para las sustancias perecederas sensibles transportadas en el interior.

Los problemas de eliminación asociados con el EPS son bien conocidos. Además de crear un gran volumen de residuos, es de descomposición lenta, persistiendo como un problema de residuos durante muchos años. Un objetivo más, conseguido mediante la presente invención, es una reducción en el perfil de eliminación, para revestimientos de aislamiento. Además de ocupar físicamente menos espacio, las películas de poliolefina utilizadas se deterioran, en los vertederos, mucho más rápidamente que el EPS.

Otro objetivo más de la presente invención, es proporcionar una superficie sobre la que disponer gráficos personalizados, utilizando múltiples colores. Las películas de poliolefina utilizadas en la presente invención, proporcionan una superficie que es sustancialmente equivalente a los portadores de plástico utilizados para crear anuncios publicitarios

modernos. La presente invención permite el uso de tales películas que tienen imágenes gráficas aplicadas previamente, para formar la superficie exterior del forro del embalaje aislante. La película que soporta las imágenes es posicionada, de forma precisa, durante la construcción del forro, para permitir la creación del embalaje inflado que posea las imágenes gráficas deseadas.

Otros objetivos y ventajas de la presente invención, se harán evidentes a partir de la siguiente descripción, y se ilustran los dibujos anexos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista detallada, en perspectiva, que muestra un revestimiento de transporte aislado, recibido dentro de un recipiente de transporte, de acuerdo con la presente invención;

la figura 1A es una vista en perspectiva, de un revestimiento inflable completado parcialmente, con múltiples capas unidas entre sí a lo largo de líneas específicas de unión, termoselladas, con un eje de pliegue mostrado a trazos, de acuerdo con la presente invención;

la figura 1B es una vista en perspectiva de un revestimiento inflable completo, que difiere respecto de la vista de la figura 1A, en que se completa el pliegue y la aplicación de un segundo termosellado, a lo largo de partes del revestimiento de la estructura plegada, de acuerdo con la presente invención;

la figura 1C es una vista en perspectiva de un revestimiento inflado, que difiere respecto de la vista la figura 1B en la introducción de un fluido en la estructura de envoltura sellada, de acuerdo con la presente invención;

la figura 1D es una vista expandida, en perspectiva, del área rodeada de la figura 1C, con partes a trazos, que muestra un orificio de drenaje en un revestimiento inflado, de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 es una vista plana, de una construcción inflable de múltiples capas, en un momento del proceso de fabricación, después de que se ha formado segmentos de sujeción por termosellado, de acuerdo con la presente invención;

la figura 3 es una vista parcial, en planta, que muestra una sola capa de una película de poliolefina, que tiene un esquema de tira metalizada conformado sobre esta, de acuerdo con la presente invención;

la figura 4A es una vista aumentada parcialmente, en perspectiva, que muestra capas individuales de película, y la herramienta de sellado posicionada antes de formar los segmentos de unión por termosellado, de acuerdo con la presente invención;

la figura 4B es una vista parcial en elevación lateral, aumentada, que muestra la compresión de las múltiples capas de la figura 4A, en localizaciones óptimas a lo largo de la superficie de múltiples capas, de acuerdo con la presente invención;

la figura 4C es una vista parcial aumentada, en perspectiva, de las múltiples capas de las figuras 4A y 4, mostradas después de la unión selectiva de parte de las capas entre sí, por termosellado, de acuerdo con la presente invención;

la figura 5A es una ilustración esquemática, de un proceso de fabricación para posicionar las capas materiales internas mostradas en las figuras 4A-C, de acuerdo con la presente invención;

la figura 5B es una ilustración esquemática, de un proceso de fabricación para proporcionar una envoltura exterior, sellada, para rodear las capas de material internas de la figura 5A, de acuerdo con la presente invención;

la figura 6 es una vista en planta, de un rodillo de alimentación que presenta diversos mecanismos de control, de acuerdo con la presente invención;

la figura 7 es una ilustración esquemática, de un mecanismo para mantener la tensión constante del material de película, de acuerdo con la presente invención;

las figuras 8-18 son representaciones gráficas que comparan cambios de temperatura en el tiempo, experimentados por cargas aisladas utilizando un revestimiento de la presente invención, y tecnologías competitivas; y

la figura 19 es una representación gráfica en barras, que resume los resultados comparativos observados para diferentes tipos de cargas sensibles a la temperatura.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

A continuación hacemos referencia a los dibujos, a través de los cuales se utiliza los mismos números para referirse a partes iguales. En la figura 1 se muestra un sistema de transporte 10 aislado, que tiene un embalaje de transporte externo 14, que puede ser del tipo fabricado a partir de cartón corrugado, que recibe y protege un revestimiento interno 18 de transporte aislado. Se muestra un par de aletas 22, plegadas sobre el forro de transporte aislado 18 y, cuando se

desea un cierre de sellado, puede ser apropiado utilizar un adhesivo, un cierre en cremallera, o una cinta externa (de los que no se muestra ninguno en los dibujos).

Se muestra de forma clara una costura externa 28, que se extiende en torno a una periferia externa localizada centralmente, del revestimiento de transporte aislado 18, y es indicativa de la forma de construcción, actualmente preferida, para el revestimiento de transporte 18. En la figura 1A se extiende un revestimiento de múltiples láminas 34, antes de ser replegado a lo largo de la línea de pliegue A, en la construcción mostrada en la figura 1B.

Volviendo de nuevo a la figura 1A, se ha realizado la unión de las diversas capas del revestimiento de múltiples láminas 34, creando secciones individuales que tienen diferentes funciones en el revestimiento inflable, acabado. Se proporciona dos pares de paneles extremos 38, un par en cada cara lateral del revestimiento de múltiples láminas 34. Hay un panel central 42 localizado centralmente sobre el panel de múltiples láminas 34, y se extiende sustancialmente a lo largo de toda la longitud de este. Cada una, de un par de tiras 48 de esquina lateral, bordea el panel central 42 formando una sección no inflable, que queda entre el panel central 42 y en cada uno de los paneles extremos 38.

Una válvula de inflación 54 se extiende desde el panel central 42, a través de una sección de la tira de esquina lateral 48. Preferentemente, está válvula es del tipo conocido de una capa de plástico plano, que permite la entrada de un fluido a presión a través de un tubo rígido insertado, pero colapsa para sellar dentro del fluido a presión, cuando se retira el tubo rígido.

Una tira periférica 58 se extiende alrededor de la periferia del revestimiento de múltiples láminas 34, y también es un área no inflable. Volviendo ahora la figura 1B, tras plegar el revestimiento de múltiples láminas 34 en torno a la línea de pliegue A (mostrada en la figura 1A), se trae en contacto a las tiras periféricas 58 de las dos mitades, una con otra. Tras su unión a lo largo de ambas caras laterales del revestimiento de múltiples láminas 34, se forma la costura externa 28 (véase la figura 1C), así como una abertura 62 del embalaje, en la envoltura inflable 68 que ha sido así creada.

Volviendo ahora la figura 1C, se ha introducido un fluido a presión en la envoltura inflable 68, teniendo como resultado, en una estructura erguida, el revestimiento de transporte aislado 18. Así convertidos, el doble par de paneles extremos 38 se convierten en un solo par opuesto de extremos 74 del embalaje, y el panel central 42 se convierte en una pluralidad de paneles laterales 78, en este caso los dos paneles laterales, los dos canales superiores, y una parte inferior del revestimiento de transporte 18.

Tal como se muestra con mayor detalle en la figura 1D, a lo largo de la costura externa 28 hay formada preferentemente una abertura de supuración 82. Funcionando, en buena medida, del mismo modo que la válvula de inflación 54, la abertura de supuración 82 sirve como válvula de presión, abriéndose para liberar cualquier presurización que pueda aparecer dentro del revestimiento de transporte aislado 18, como resultado de cambios en la presión atmosférica "experimentada", que funda el hielo o sublime el hielo seco. Una vez que se ha liberado tal presurización, se reúne los lados opuestos de la abertura de supuración de la abertura de supuración 82, limitando y conteniendo pérdidas térmicas adversas. Pasando brevemente la figura 2, los paneles extremos 38 están separados mediante una pluralidad de paneles inflables 86. Tras la inflación del revestimiento de transporte 18, estas áreas no infladas constituyen cuatro pares de refuerzos 92, dos pares asociados, cada uno, con los extremos del embalaje 74 y uniéndose con estos. Estos refuerzos 92 no solo mantienen un sellado de fluidos dentro del revestimiento de transporte 18, sino que además "absorben" el material extra que se proporciona de forma inherente, cuando se convierte una estructura plana, en la forma poliédrica de 6 caras, del revestimiento de transporte 18 (véase la figura 1C).

En la figura 4A se muestra las capas individuales, en una realización actualmente preferida, del revestimiento 34 de múltiples capas. Estas diversas capas se muestran estando entre una herramienta calentada 98 y una superficie de impacto 102. Las capas "A" y "F" constituyen la capa externa del revestimiento de múltiples láminas 34 (no mostrado en la figura 4A), y preferentemente comprenden una poliolefina termosellable de 3,0-3,5 milésimas de pulgada. Las restantes capas "B" hasta "E" están también fabricadas de esta misma poliolefina; sin embargo tienen, cada una, un grosor de 1,0 a 1,5 milésimas de pulgada, teniendo un máximo nivel de energía superficial de 35. Se proporciona una pluralidad de tiras de metal 108 que forman un conjunto, a través de uno o ambos lados de la superficie de la película, cada una con una densidad óptica de 1,6 (mínima).

Un metal actualmente preferido es el aluminio, y la colocación de la tira es crítica para la formación de cámaras deflectoras. Como se muestra en la figura 3, en cada caso, una tira de metal de longitud "X" de 12,7 mm a 38,1 mm (0,5" a 1,5") (anchura) está seguida por una longitud "Y" de una tira transparente, de superficie de poliolefina expuesta de 3,81 mm a 10,16 mm (0,15" a 0,4") (anchura), con la anchura de esta repitiendo el patrón "Z" de 16,5 mm a 42,8 mm (0,65" a 1,9"). Un valor ejemplar para la anchura global del rodillo "L", es de 1,77 m (70").

Si bien este patrón es seguido por cada patrón de metal en tiras, cada patrón está lateralmente desplazado en relación a las capas adyacentes. Así, para una "típica posición A" de la figura 4A, la capa externa "A" recubre una tira libre sobre ambas superficies de la capa "B", una tira metalizada sobre un lado de la capa "C" y una capa libre sobre el otro, una tira libre sobre el lado superior de la capa "D" y una tira metalizada sobre el fondo, una tira libre sobre de las partes tanto superior como inferior de la capa "E", y una tira libre sobre la parte superior de la capa final "F".

La "típica posición "B"" en la figura 4A está retirada en medio ciclo, respecto de la "típica posición "A"", y la coincidencia vertical es completamente diferente. La superficie inferior de la capa "A" se opone a una tira de metal sobre la superficie superior de la capa "B" y una tira libre sobre la superficie inferior, una superficie superior libre sobre la capa "C" y una tira de metal sobre la superficie inferior, una tira libre en ambas superficie superior e inferior de la capa "D", una superficie superior libre sobre la capa "E" y una tira de metal sobre el fondo, y una superficie superior libre sobre la capa final "F".

Como se ha mencionado antes, se necesita tal alternancia de superficies libres y metálicas, para formar las diversas cámaras deflectoras, en el inflable de múltiples capas. Tras presionar hacia abajo sobre las capas, tal como se muestran dispuestas en la figura 4A, con la herramienta caliente 98, siempre que se mantenga la temperatura apropiada, solo las tiras libres adyacentes se adherirán mutuamente, y las tiras de metal funcionan como superficies de liberación, en relación con una superficie libre adyacente. Tal compresión vertical, que se muestra en la figura 4B tiene, a su vez, como resultado la creación de un conjunto de costuras alternativas de sujeción, uniendo capas externas e intermedias. Estas costuras de acoplamiento forman, de hecho, un tejido interconectado. Tras la inflación, este tejido se expande para formar una construcción de cámaras deflectoras de múltiples capas, que tienen una pluralidad de cámaras individuales de cámara deflectora, que se muestra en la figura 4C.

A continuación de las anteriores "reglas de adhesión", se observa que para una "típica posición "A"", la superficie libre inferior de la capa "A" se adhiere a la superficie libre superior de la capa "B", pero no a la tira de metal 108 sobre la superficie superior de la capa "C". Las tiras libres sobre la capa inferior "C" y la capa inferior "D" se adhieren entre sí, pero la tira de metal 108 sobre el fondo de la capa inferior "D" no se adhiere a la tira libre sobre la parte superior de la capa "E". Las tiras libres opuestas sobre el inferior de la capa "E" y la parte superior de la capa "F", se adhieren entre sí completando la extensión vertical de la "típica posición "A"". Considerando cada lado diagonal como una "cámara deflectora", hay cuatro cámaras deflectoras que se extienden desde la capa "A" hasta la capa "F", a lo largo de una "típica posición "A"". La "típica posición "B"" forma la estructura alternativa, con la superficie inferior de la capa "A" no adhiriéndose a la tira superior de metal 108 de la capa "B", y la parte inferior libre de la capa "B" adhiriéndose a la superficie superior libre de la capa "C". La tira de metal 108 de la capa "C", no se adhiere a la superficie superior libre de la capa "D", mientras que la superficie inferior libre se adhiere de a la superficie superior libre de la capa "E". Finalmente, la tira inferior de metal 108 de la capa "E", no se adhiere a la superficie libre superior de la capa final "F". Puede apreciarse que tal alternancia de capas, puede continuar donde se desee un mayor número de cámaras deflectoras.

Volviendo ahora la figura 5A, se describe un mecanismo actualmente preferido para posicionar las diversas capas y obtener el revestimiento 34 de múltiples láminas cuidadosamente dispuestas, de la figura 1A. los diversos rollos de alimentación están etiquetados con la misma designación de letras de capa, de las figuras 4A-C, con las películas de las capas B-E troqueladas en un tamaño que es ligeramente menor que el termosellado perimétrico del revestimiento 34 de múltiples capas. Tal dimensionamiento, permite que los bordes periféricos externos de las capas A y F sellen directamente entre sí lo que, de hecho, fabrica la envoltura inflable y permite a esta retener el fluido de inflado. La figura 5B describe la sección de termosellado que une entre sí las capas individuales, así como los bordes externos de las capas exteriores, completando el revestimiento de transporte aislado.

La clave para mantener el alineamiento preciso de las películas metalizadas en tiras, de tres a cinco, requiere monitorizar preferentemente tanto un borde de tira de metal como un borde de película, para cada rollo de alimentación para cada película. Por ejemplo, en la figura 6 se muestra un rollo de alimentación 132 recibido sobre una estructura de soporte 136 del rollo. Un par de ejes de soporte 131, uno en cada lado, permiten el movimiento rotacional del rollo de alimentación 132.

Cuando está completo, un típico rollo de alimentación 132 tiene 1,77 m (70 pulgadas) de anchura, 60,9 cm (24 pulgadas) de diámetro, y pesa aproximadamente 544 kg (1200 libras). Dados los límites de elasticidad de las películas de poliolefina que típicamente ha de utilizarse, no es viable el movimiento rotacional pasivo del rollo de alimentación 132, basado en fuerzas aplicadas a la película. Se utiliza un motor accionador 142 para proporcionar la fuerza requerida para rotar el rollo de alimentación 132, con una caja de engranajes 144 para mejorar la eficiencia del motor, mostrada en la realización a modo de ejemplo, de la figura 6.

Un motor de accionamiento actualmente preferido, sería uno similar al Modelo Número C4D17FK5, un motor de velocidad controlada de tipo rectificador de silicio controlado (SCR), que está fabricado por Leeson Electric Corporation, de Grafton, Wisconsin. Una caja de engranajes adecuada para esta aplicación, sería una similar al Modelo Número 186 fabricado por Hub City, de Aberdeen, Dakota del Sur. El posicionamiento lateral del rollo de alimentación 132 es también crucial para la práctica de la presente invención, y hay un accionador de pistón 148 unido a un soporte fijo (no mostrado) y a la estructura 136 de soporte del rollo, para permitir el movimiento lateral controlado del rollo de alimentación 132. Un ejemplo de tal accionador sería el Modelo Número 80374 fabricado por Fife Corporation, de Oklahoma, Oklahoma.

El posicionamiento del rollo de alimentación 132 y de las tiras de metal 108, se determinó utilizando un par de sensores. Un sensor 152 del borde de tira, está localizado centralmente sobre el rollo de alimentación 132, y monitoriza la posición del borde, de una en concreto de las tiras de metal 108. Los cambios en la posición del borde tienen como resultado cambios realizados en la tensión aplicada, a la película que está siendo desenrollada desde el rollo de alimentación 132.

Un sensor 156 del borde del rollo, se encarga de la variación en el posicionamiento lateral del rollo de alimentación 132. Localizado a lo largo de un borde del rollo de alimentación 132, cualesquiera cambios en la localización del borde tienen como resultado un movimiento correctivo mediante el accionador de pistón 148, para mover físicamente la estructura de soporte 136 del rollo en relación con su soporte (no mostrado).

La figura 7 ilustra el modo en que se mantiene una tensión uniforme para una película de poliolefina 162, cuando se desenrolla desde el rollo de alimentación 132. Una pluralidad de rodillos de tensión 164 reciben la película de poliolefina 162 según se desenrolla, funcionando los rodillos de tensión 164 colectivamente, como un conjunto oscilante 168. Variando el peso de los rodillos inferiores de tensión del conjunto oscilante 168, se obtiene una variación en la tensión aplicada a la película de poliolefina 162.

Adicionalmente, los bucles de la película de poliolefina 162 que corren a través del conjunto oscilante 168, sirven para amortiguar las variaciones en la tensión aplicada a la película de poliolefina 162, como resultado tanto del proceso corriente abajo, como de la variación en la velocidad de desbobinado. Si el bucle se acorta debido a un mayor uso corriente abajo, de la película de poliolefina 162, un sensor de tensión 172 detecta la longitud acortada de película, y transmite señales al motor de accionamiento 142 del rollo de alimentación 132, para incrementar su velocidad. Análogamente, una demanda decreciente de la película tiene como resultado una señal para reducir o detener el motor de accionamiento 142.

Cada desbobinado de película metalizada en tiras, incluye los sensores de borde de tira, de borde del rodillo, y de tensión 152, 156, 172. Se describirá brevemente su modo colectivo de funcionamiento. Los sensores 152 de borde de tira, están dispuestos de tal forma que su posición relativa mutua, se corresponde con el alineamiento apropiado de la estructura de panal acabada, para el troquel principal de termosellado. Por ejemplo en la figura 4A, se muestra las películas “B” - “E” posicionadas apropiadamente. Durante la fabricación, estos sensores de posicionamiento mantienen este posicionamiento apropiado, mediante ajustes sobre cada una de las capas individuales, “B” - “E”, moviendo una capa ligeramente hacia la derecha o hacia la izquierda, según sea necesario para adaptarse a variaciones sobre la posición normal, según la película es desenrollada.

Los sensores 156 de borde del rollo, miden la localización del borde para cada uno de los rollos de alimentación de la película en tiras metalizada, y miden cualquier variación en las posiciones laterales de sus respectivos rollos de película. Cuando cualquier rollo empieza a desviarse en uno u otro sentido, el sensor concreto del borde de rollo envía una señal al apropiado accionador 148 de pistón, al efecto de mover tal rollo de alimentación de vuelta, hasta que la película esté de nuevo alineada apropiadamente.

El sensor electrónico mantendrá correctamente el punto central del rollo, sin embargo si se tiene cualquier variación en la anchura de la tira, o en la anchura total del rollo de película, la tensión debe ajustarse para corregir cualquier variación. Si la anchura de las tiras es demasiado grande, se añadirá tensión para encoger la hasta el alineamiento apropiado. A la inversa, si la anchura de las tiras es demasiado estrecha, se reducirá la tensión para incrementar la anchura. Los sensores de borde de tira y de borde de rollo 152, 156 actúan uno en relación con otro, para corregir la variación de anchura utilizando tensión, además de mover el rollo entero hacia la izquierda a la derecha, para corregir cualquier desviación de la tira.

Ejemplos

Save-On Seafood

Localización:	San Petersburgo, FL
Producto Transportado:	Filetes de Salmón Fresco, Atún y Pez Espada
Tipo de Espuma:	Insertos de Espuma de 38,1 mm (1,5”)
Modo de Transporte:	UPS Aéreo en Un Día
Refrigerante:	Un paquete de Gel de 907 G (21b), hielo seco picado
Consignatario(s):	Varios Asadores del Interior

Como se muestra en la figura 8, la totalidad de los envíos llegaron a sus destinos en buenas condiciones, tanto los de espuma como los de AirLiner®. Todos los forros de AirLiner® fueron inflados por completo. Debe notarse que todas las válvulas fueron disparadas con termosellado, después de la inflación. Durante las pruebas, destacamos esto como una preocupación potencial, de forma que eliminamos la posibilidad de fallos de válvula, cerrándolas por termosellado. Esto aseguraba que estábamos verificando el rendimiento del AirLiner®.

Un punto interesante que se anotó, es que aunque el AirLiner® y la espuma se empaquetaron de idéntico modo, el AirLiner® descendió a una temperatura de inicio inferior que la espuma, 2,8ºC (37ºF) vs. 5ºC (41ºF). Se hizo seguimiento del AirLiner® y la espuma, estando el AirLiner® 5º más frío en promedio. Los extremos en los datos

fueron Iowa, con el AirLiner® 15º más frío que la espuma, y ambas localizaciones de Minnesota con la espuma siendo ligeramente mejor que el AirLiner®.

El producto se recibió en todas las localizaciones, y el comentario general fue que el producto en el AirLiner® parecía más frío. Había un consenso general en cuanto a que el AirLiner® era de disposición mucho más sencilla que la espuma. Se comentó alguna preocupación en cuanto a la dificultad para abrir el AirLiner®. Para el ensayo piloto utilizamos cinta PS de dos caras, que era extremadamente agresiva.

Service Foods

Localización:	Atlanta, GA
Producto Transportado:	Filetes congelados, hamburguesas, y pechugas de pollo
Tipo de Espuma:	Cajas de espuma moldeada de 3,17 cm (1,25”)
Modo de Transporte:	UPS Aéreo en 2º Día
Refrigerante:	3,62 kg (81 lbs) de hielo seco
Consignatario(s):	Varios a escala nacional

Como se muestra en las figuras 15 y 16, durante el embarque experimentamos tres envíos dudosos, de entre 10, debido a que el ensayo externo venía a través del sellado del AirLiner®. En cada uno de estos casos, Vitafort, Rich United y Omega Group, se notificó que había una separación en el sellado alrededor del AirLiner®, permitiendo la entrada de calor. En el caso del grupo Omega, el producto seguía estando bien, pero este producto todo se recibió por aire al día siguiente, en lugar de el segundo día como el resto de los envíos.

En todos los envíos se vio que el fenómeno del AirLiner® conseguía una menor temperatura inicial. En promedio, el AirLiner® estaba 7,2ºC (19ºF) más frío que la espuma, al comienzo de la prueba. Al término de la prueba, la diferencia era de 10º excluyendo los ensayos fallidos, y de 4ºC si se incluían estos.

Los comentarios de los consignatarios fueron muy positivos, variando desde “paquete correcto, solución de temperatura absolutamente impecable”, hasta “embalaje impresionante”.

La demostración más drástica del AirLiner® fue el envió a San Diego, donde había una diferencia de 30º en las temperaturas, y el envió del AirLiner® estaba completamente congelado mientras que el envió con espuma estaba derretido. El peor caso excluyendo los ensayos fallidos, fue Imperial, donde las temperaturas permanecieron casi idénticas a través del envío. En total, cuatro envíos con AirLiner® fueron iguales a los de espuma, tres fueron superiores (2,8ºC) (> 5ºF) y dos presentaron fallos de equipamiento (en ensayo).

Ocean Beauty

Localización:	Seattle, WA
Producto Transportado:	Salmón picado congelado
Tipo de Espuma:	Cajas de espuma moldeada de 17,7 cm/20,3 cm (7/8”)
Modo de Transporte:	UPS Aéreo en 2º Día
Refrigerante:	907 g (2 lbs) de hielo seco
Consignatario(s):	Gandy Dancer - MI, Charley’s Crab - SC, Hillcrest CC. OK

Como se muestra en la figura 17, el producto llegó en buenas condiciones a todas las localizaciones, estando aún congelado. No obstante, en este caso los envíos de AirLiner® fueron exactamente iguales a los de las cajas de espuma. Antes de que los productos fueran embarcados, se termoselló todas las válvulas sobre el AirLiner®, para descartar fugas.

Las cajas de espuma utilizadas fueron sus cajas estándar usadas para el envío. El hielo seco se situó sobre el producto después de que este fuera empaquetado en la caja. Había hielo seco suelto, espolvoreado sobre la parte superior.

Port Chatham

Localización:	Seattle, WA
Producto Transportado:	Productos de salmón congelado
Tipo de Espuma:	Cajas de espuma moldeada de 17,7 cm/20,3 cm (7/8”)
Modo de Transporte:	UPS Aéreo en 2do Día, 3er día
Refrigerante:	Paquetes de gel de 907 g (2 lbs) - solo cajas de espuma
Consignatario(s):	Cargo Tech, Port Chatham - PA

Como se muestra en las figuras 9, 10 y 13, esta prueba terminó de forma no concluyente en cierta medida, puesto que no se puso refrigerante en las cajas de AirLiner®. El envío de AirLiner® mantuvo la temperatura durante aproximadamente 20 horas, antes de que se diera el comienzo de un crecimiento la temperatura.

Port Chatham siguió viendo estos resultados como positivos, y no se desanimó por los resultados de la prueba. Chris Ralph, de Port Chatham, fue el receptor D1 de los envíos de Del Monte, que llegaron en excelentes condiciones.

Bear Creek Corporation

Localización:	Medford, OR
Producto Transportado:	Pavos congelados
Tipo de Espuma:	Cajas de espuma moldeada de 17,7 cm/20,3 cm (7/8 f’)
Modo de Transporte:	Pruebas Estáticas en Laboratorio
Refrigerante:	Ninguno
Consignatario(s):	Ninguno

Los resultados de la figura 18 describen una prueba que llevó a cabo Bear Creek. Fue una prueba estática en laboratorio, sin utilizar refrigerante y con 3,311 kg (7,3 lb) de pavo congelado. También fue el primer uso de argón en una prueba. Los resultados fueron extremadamente positivos en relación al estudio de AirLiner® vs. EPS. El pavo en el EPS comenzó a descongelarse después de 25 horas, mientras que el producto con AirLiner® no comenzó a descongelarse hasta después de 48 horas - una mejora del 92%.

La sorpresa fue la ausencia de mejoras en el rendimiento de aislamiento con el uso de argón. Basándose en el trabajo de Berkeley, esperábamos una mejora de aproximadamente un 40% con argón, y no conseguimos ninguna.

Las buenas noticias son que, basándose en sus pruebas de laboratorio, ellos han comenzado una serie de 20 envíos de prueba a través del país, utilizando el AirLiner®. Están enviando 2,041 kg (4,5 lbs) de jamón ahumado, sin refrigerante. Ellos generalmente no utilizan refrigerante cuando envían este producto con EPS. Hasta la fecha de este informe, han recibido información de vuelta desde tres envíos - positiva en todos los casos.

Del Monte

Localización:	Honolulu, HT
Producto Transportado:	Piña fresca
Tipo de Espuma:	Insertos de EPS de 5,08 cm (2”), envueltos en COOLGUARD®
Modo de Transporte:	UPS Aéreo en 2º Día
Refrigerante:	Paquete de Gel, 453 g (11b) de hielo seco
Consignatario(s):	Del Monte Chicago, Miami y LA; Port Chatham

En ambos envíos, a Miami y a Port Chatham, se informó que el producto estaba significativamente más frío en el AirLiner®, mientras que el envío de Chicago y el de LA no comunicaron ninguna diferencia. Desgraciadamente, el registro del AirLiner® falló para el envío de Miami, de forma que carecemos de datos sólidos.

Este es el primer envío que hicimos utilizando argón como gas de inflación. Del Monte escogió este gas basándose en sus resultados internos de laboratorio, que mostraban el argón como claramente ventajoso. Los gráficos mostrados en la figura 11 indican sus resultados. Ellos no registraron dos temperaturas ningún día, de forma que se sospecha que la espuma no debió crecer realmente en línea recta como se muestra en la figura, sino más bien como una curva.

Los envíos reales de Del Monte se muestran en la figura 12. Aunque no hay diferencia aparente entre los dos, debe recordarse se trataba de EPS de 5,08 cm (2") de grosor, envueltos asimismo en un producto de aislamiento COOLGUARD®.

Omaha Steaks

Localización:	Omaha, NE
Producto Transportado:	Grasa de Carne Congelada
Tipo de Espuma:	Caja de Espuma Moldeada de 3,81 cm (1,5")
Refrigerante:	4,535 kg (101 bs) de Hielo Seco
Consignatario(s):	David Mckinney

Este fue un envío de solo un AirLiner® y una caja de espuma. Como se muestra en la figura 14, fue casi la diferencia más drástica mostrando que la espuma fue mejor. Cuando estos productos eran empaquetados, los 4,535 kg (101 bs) de hielo seco fueron colocados en el inferior del embalaje, con la carne en su parte superior. El hielo seco era 10x8x3. En el gráfico puede verse que el producto con AirLiner® tardó aproximadamente un día y medio antes de que se diera un incremento drástico en la temperatura. Se cree que esta es la duración del hielo seco en el AirLiner®, mientras que el hielo había desaparecido en la espuma cuando esta se abrió.

Creo que la clave de este fallo se debe a como fue empaquetado el producto con el hielo seco en el inferior. Cuando AirLiner® ve la temperatura extremadamente baja de hielo seco, por contacto directo, la medida de psig cae básicamente a cero, es decir la bolsa se desinfla. Cuando la bolsa está desinflada, el hielo seco está básicamente en reposo sobre el inferior de la bolsa, virtualmente sin aislamiento, de forma que pasa mucho más rápido a estado gaseoso.

Discusión

Para estimar los resultados de la prueba, clasifiqué de 1 a 5 todos los envíos individuales. La definición de la escala es como sigue:

1 Espuma < 2,2ºC (6ºF) AirLiner®

3 Espuma = AirLiner®

5 AirLiner® < 2,2ºC (5ºF) Espuma

F Fallo en el Equipo

Tal como se indica en la figura 19, el 76% de los envíos fueron iguales o mejores que la espuma; el 33% fueron significativamente mejores. El 50% de los envíos frescos fueron significativamente mejores, mientras que solo el 21% de los envíos congelados fueron significativamente mejores. Estos porcentajes refuerzan nuestra necesidad de comprender mejor el efecto de los métodos de embalaje, especialmente cuando se utiliza hielo seco (véase la discusión anterior).

Basándose en estos resultados, puede realizarse con confianza el envío de productos frescos así como de productos congelados, utilizando paquetes de gel o sin refrigerante, obteniendo resultados iguales o mejores que con EPS. Se requiere otros estudios para comprender y explicar la ausencia de mejoras observadas, cuando se utiliza gas argón. Estos resultados sugieren actualmente que el modo de pérdidas térmicas es por convección. Son necesarios experimentos suplementarios para valorar mejor esta característica observada.

Nuestra invención ha sido revelada en términos de una realización preferida de esta, que proporciona un panel aislante inflable mejorado que puede utilizarse, entre otras cosas, para un forro para embalajes de carga, que es de gran novedad y utilidad.

REIVINDICACIONES

1. Un panel aislante inflable (34) que comprende: un par de capas laminares externas (A, F), unidas entre sí en torno a sus respectivas periferias externas, de forma que definen una bolsa inflable; una pluralidad de capas laminares intermedias (B-E) recibidas dentro de la mencionada bolsa inflable, y que se extienden lateralmente entre el mencionado par de capas laminares externas (A, F); y un conjunto de costuras alternas de sujeción, que unen las capas laminares adyacentes externas (A, F) e intermedias (B-E), de modo que forman un tejido interconectado que, tras la inflación de la mencionada bolsa inflable, se expande para formar una pluralidad de cámaras deflectoras individuales, **caracterizado** porque el mencionado panel aislante inflable, comprende además una pluralidad de tiras de metal (108) recibidas individualmente sobre, y unidas a, una pluralidad de superficies de las mencionadas capas laminares intermedias (B-E) estando, al menos una de la mencionada pluralidad de tiras de metal (108), localizada dentro de cada una de la mencionada pluralidad de cámaras deflectoras individuales, de forma que solo las superficies adyacentes de las mencionadas capas que están libres de metal, se unen entre sí.

2. Un panel de aislamiento acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende además una válvula de inflación (54) unida a la mencionada bolsa inflable, y en comunicación selectiva de fluido con el mencionado tejido interconectado.

3. Un panel aislante acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque las mencionadas capas de material comprenden material termosellable.

4. Un panel aislante acorde con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el mencionado material termosellable comprende poliolefina.

5. Un panel aislante acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la mencionada pluralidad de tiras de metal (108) comprende un conjunto de tiras de metal, sustancialmente en relación paralela con el mencionado conjunto de costuras alternas de fijación.

6. Un panel aislante acorde con la reivindicación 5, en el que el mencionado conjunto de tiras de metal está sustancialmente en línea con el mencionado tejido interconectado de forma que, tras la expansión de este, al menos una de la mencionada pluralidad de tiras de metal (108) está localizada dentro de cada uno de la mencionada pluralidad de elementos deflectores individuales.

7. Un panel aislante acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el mencionado metal es aluminio.

8. Un método de fabricación de un panel aislante inflable acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las etapas de: proporcionar un par de capas laminares externas (A, F) y una pluralidad de capas laminares intermedias (B-E), **caracterizado** porque las mencionadas capas laminares intermedias (B-E) tienen un conjunto de tiras de metal (108) formadas en, al menos, una superficie de cada una de las mencionadas capas laminares intermedias (B-E); ensamblar la mencionada pluralidad de capas laminares intermedias, de forma que se superponen verticalmente, estando las mencionadas matrices de tiras de metal (108), sobre capas laminares, verticalmente adyacentes, paralelas y descentradas lateralmente entre si; recibir la mencionada pluralidad de capas intermedias (B-E) ensambladas verticalmente, entre cada mencionado par de capas laminares externas (A, F); formar un conjunto de costuras de sujeción alternas, que unen las capas intermedias adyacentes y las capas externas adyacentes e intermedias; y sellar entre sí el mencionado par de capas laminares externas, alrededor de sus respectivas periferias externas, formando un panel inflable mediante lo que, tras la inflación del mencionado panel inflable, el mencionado conjunto de costuras alternas de sujeción forma una pluralidad de cámaras deflectoras individuales.

9. El método de la reivindicación 8, **caracterizado** porque incluye la etapa adicional de sellar alrededor de sus respectivas periferias externas, la mencionada pluralidad de capas intermedias (B-E) ensambladas verticalmente.

10. El método de la reivindicación 9, **caracterizado** porque el mencionado sellado del mencionado par de capas laminares externas, y el mencionado sellado de la mencionada pluralidad de capas intermedias ensambladas verticalmente, se produce en una sola etapa.

11. El método de la reivindicación 10, **caracterizado** porque la mencionada etapa de sellado comprende formar un solo sellado periférico, uniendo el mencionado par de capas laminares externas y la mencionada pluralidad de capas laminares intermedias ensambladas verticalmente.

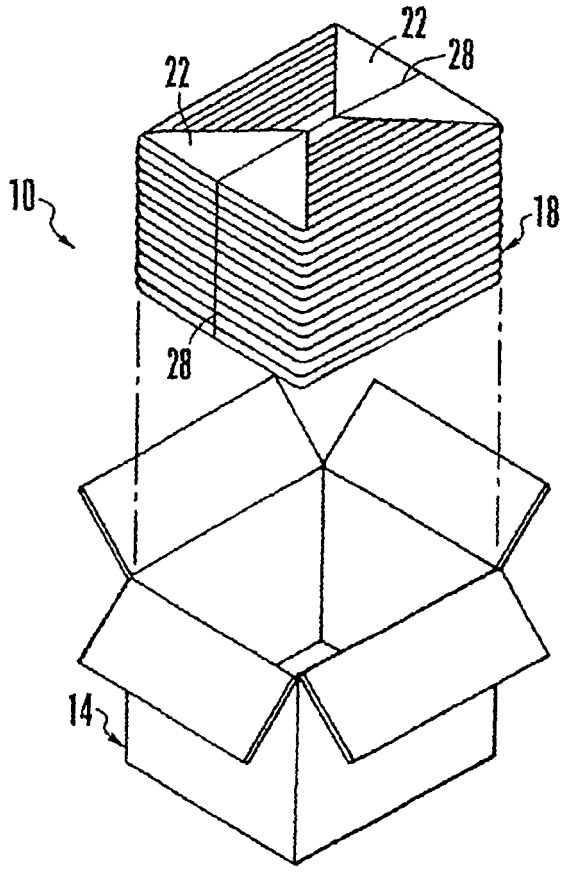


Fig. 1

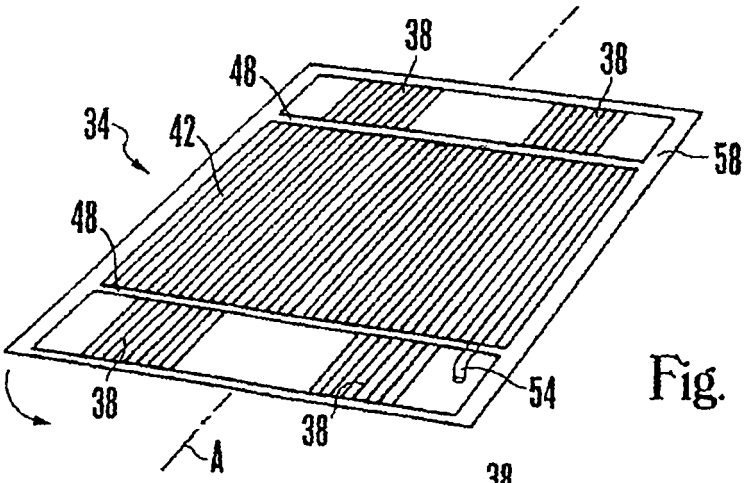


Fig. 1A

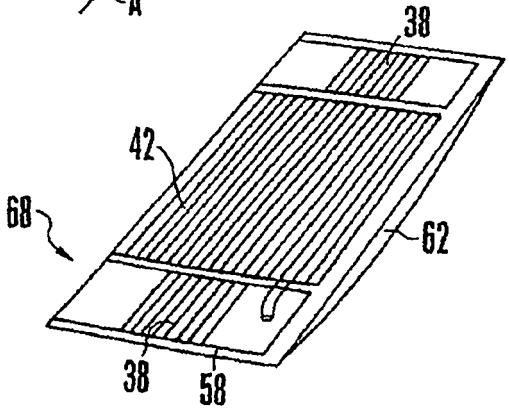


Fig. 1B

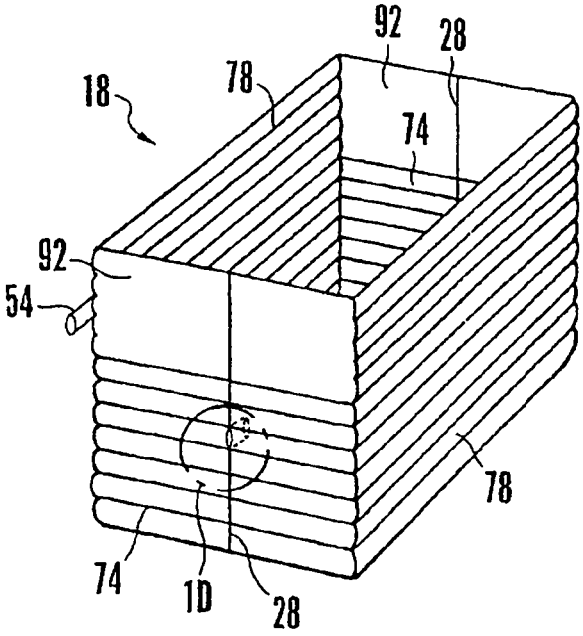


Fig. 1C

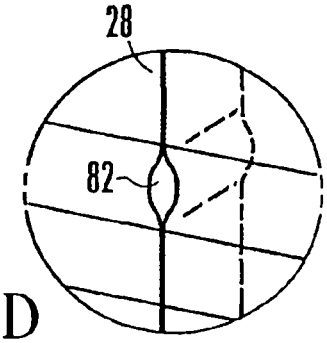


Fig. 1D

Fig. 2

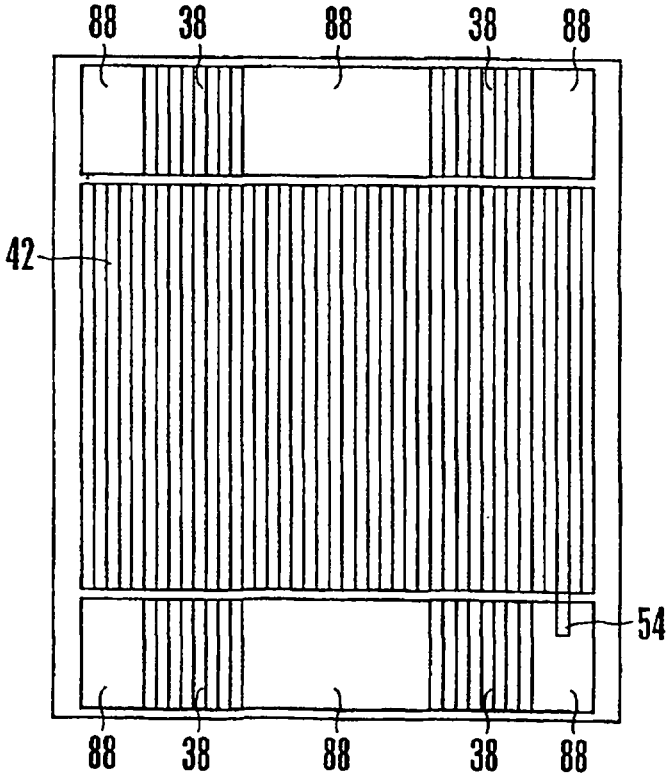
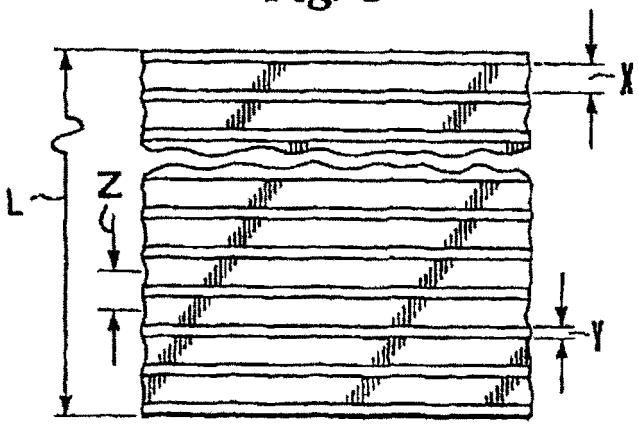


Fig. 3


X
L
Z
Y

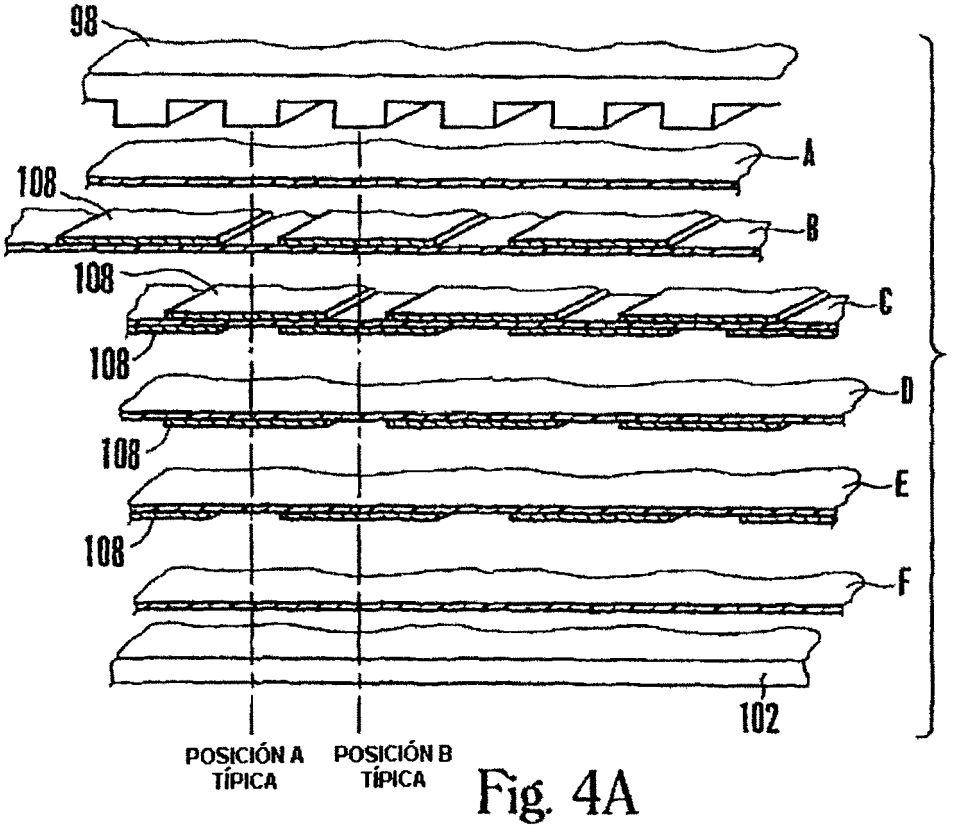

98
A
108
B
108
C
108
D
108
E
108
F
102
POSICIÓN A TÍPICA
POSICIÓN B TÍPICA

Fig. 4A

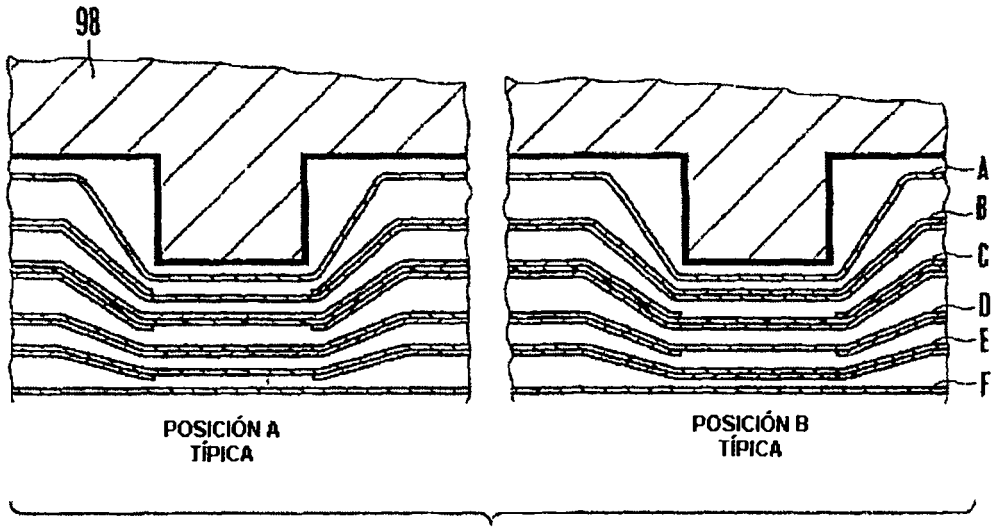


Fig. 4B

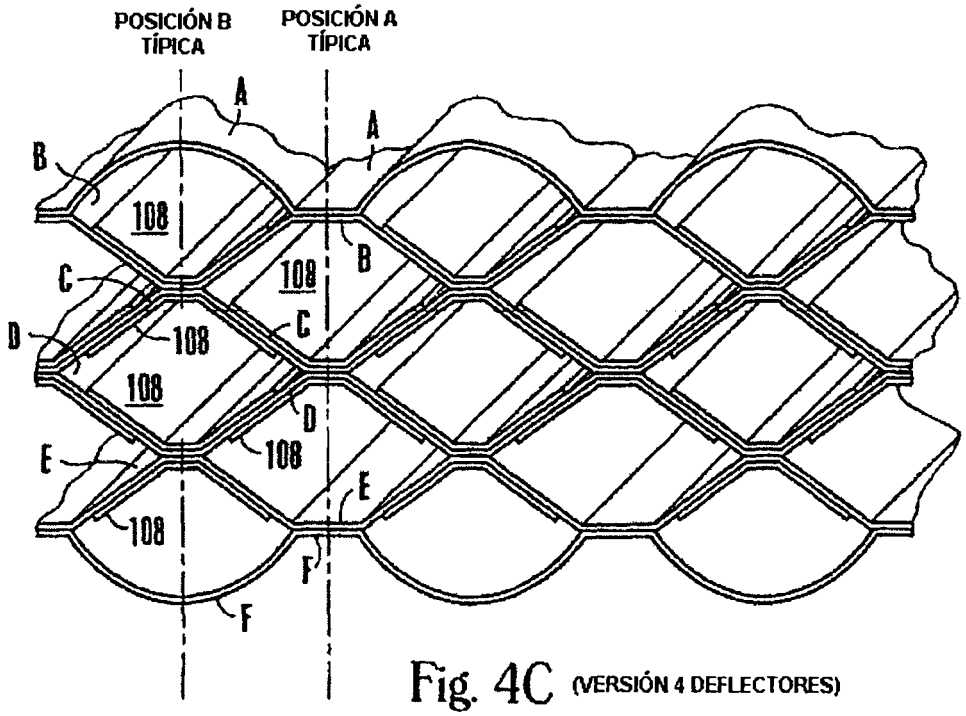


Fig. 4C (VERSIÓN 4 DEFLECTORES)

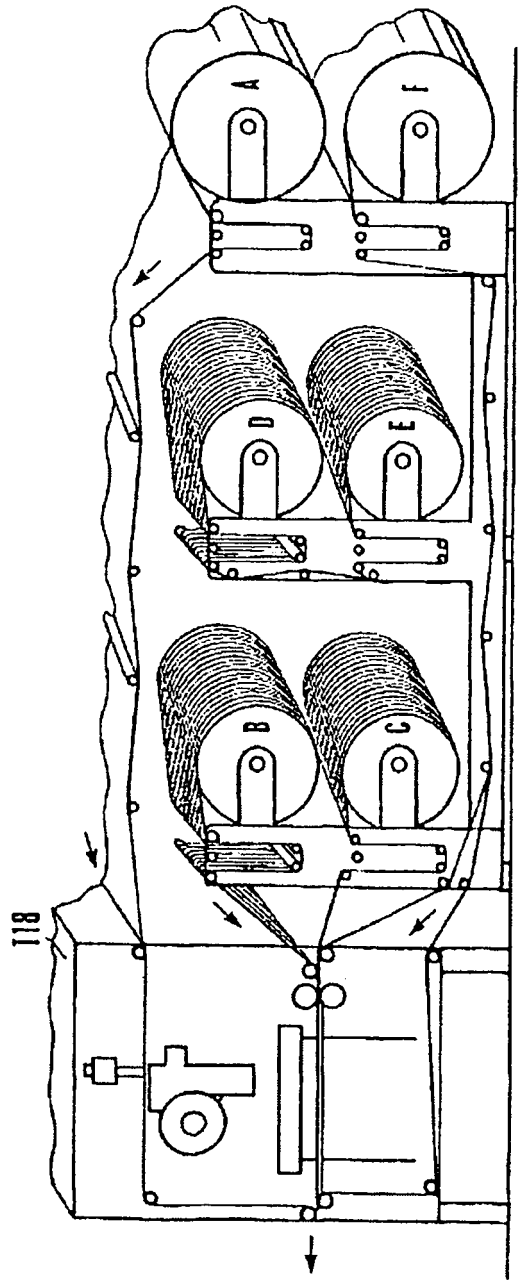


Fig. 5A

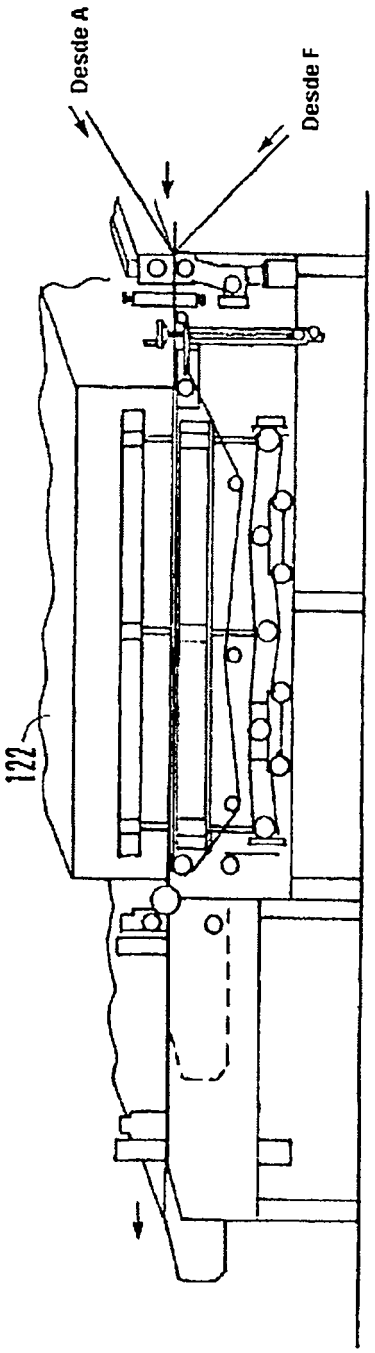


Fig. 5B

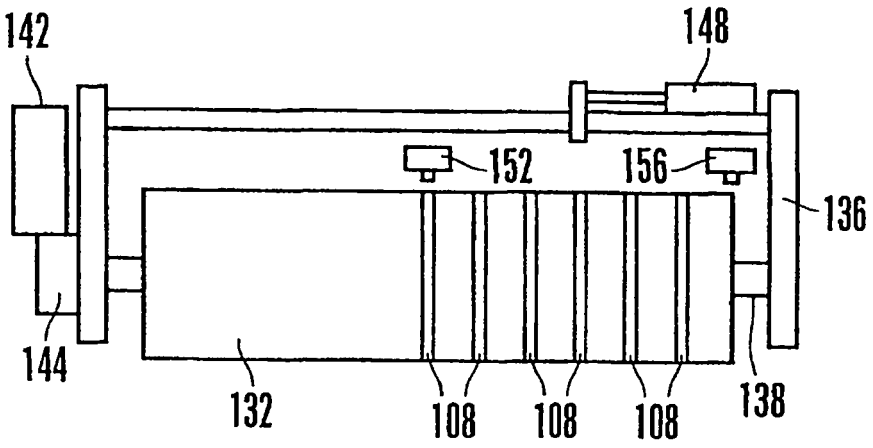
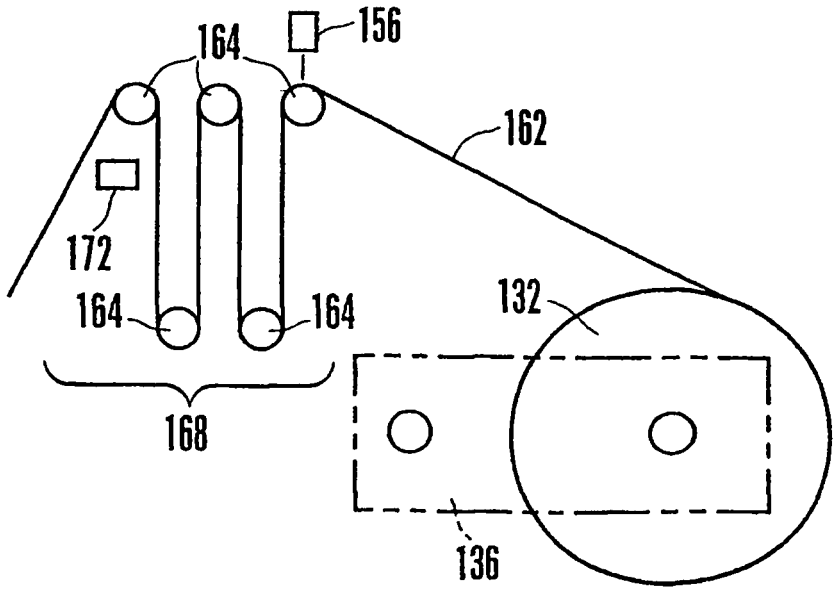

142
148
152
156
136
144
132
108
108
108
138

Fig. 6

Fig. 7


164
156
162
172
164
164
132
168
136

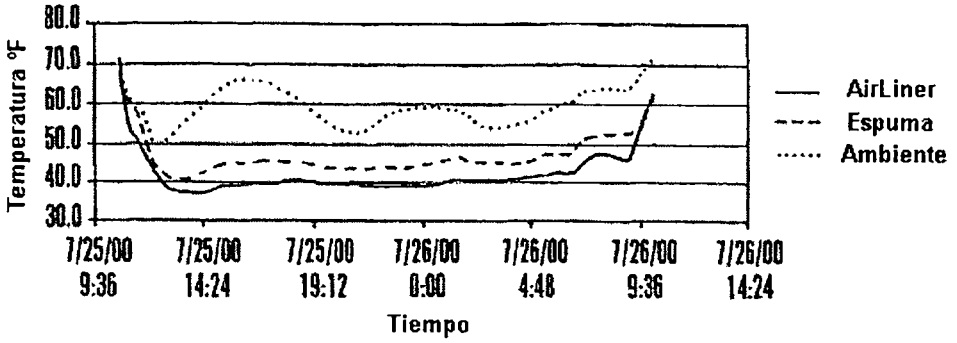


Fig. 8

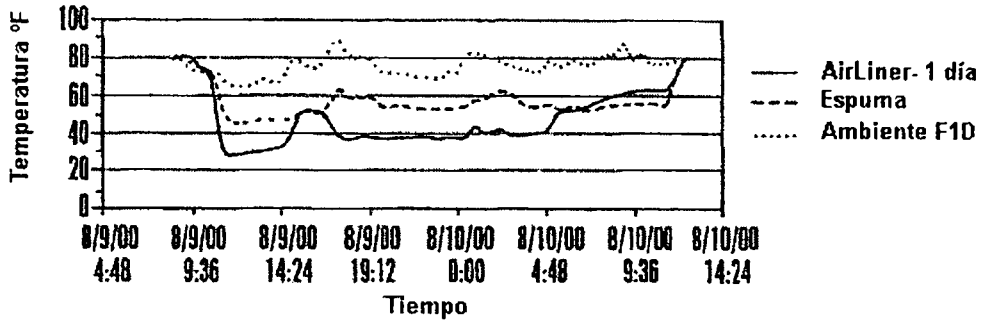


Fig. 9

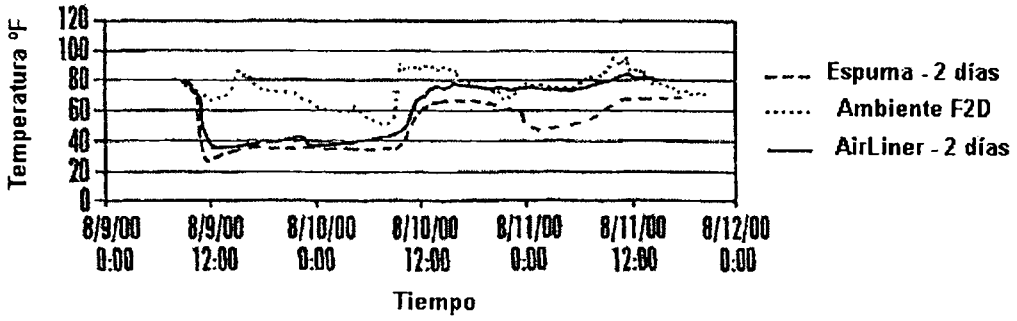


Fig. 10

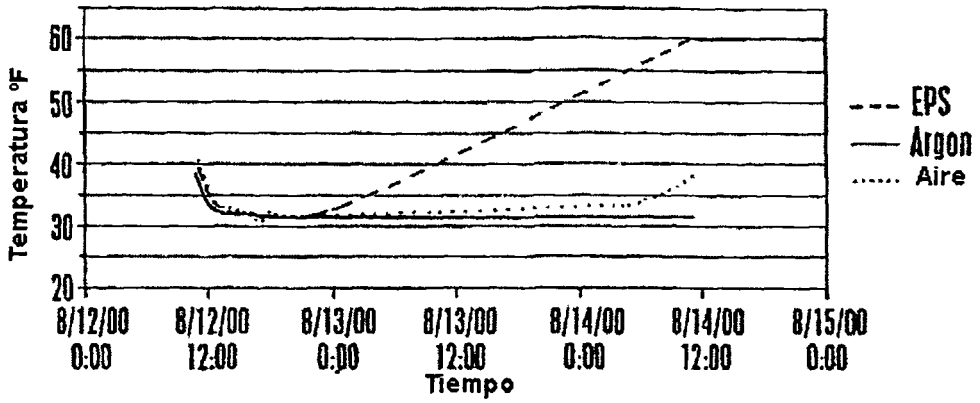


Fig. 11

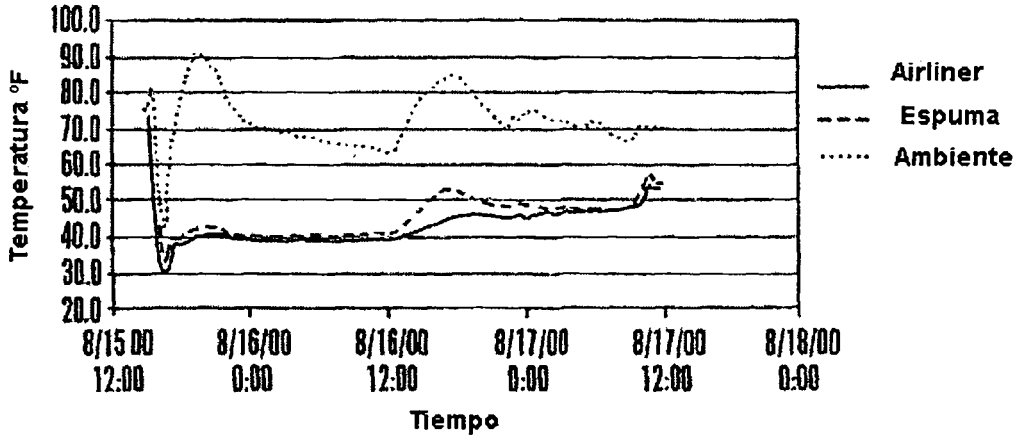


Fig. 12

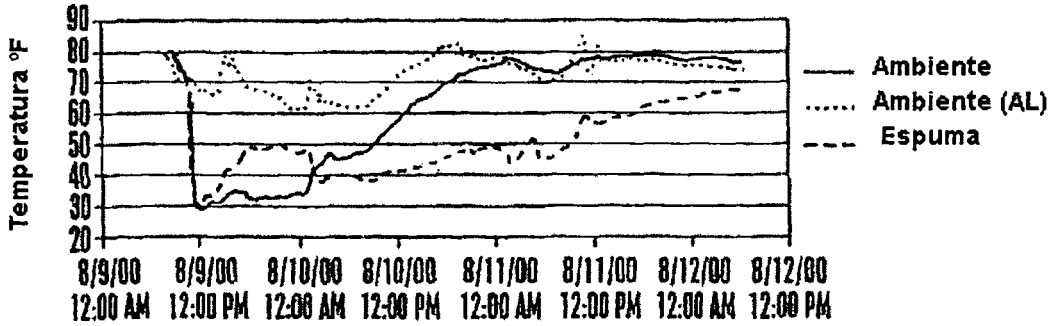


Fig. 13

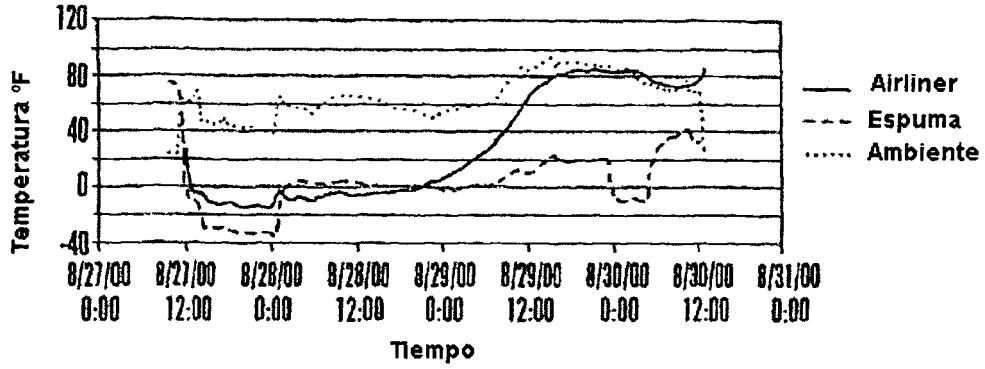


Fig. 14

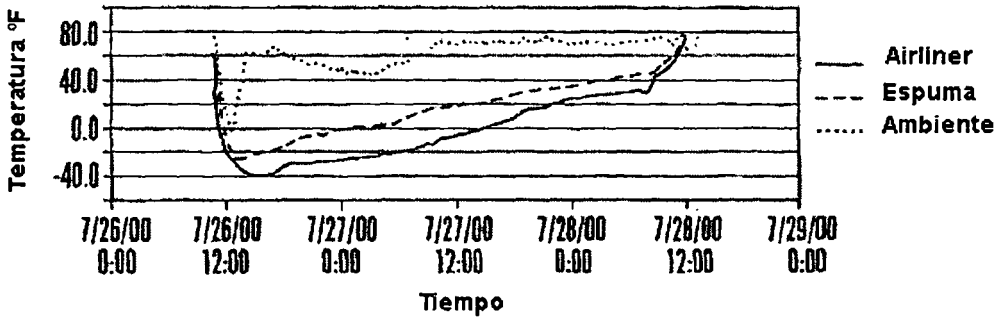


Fig. 15

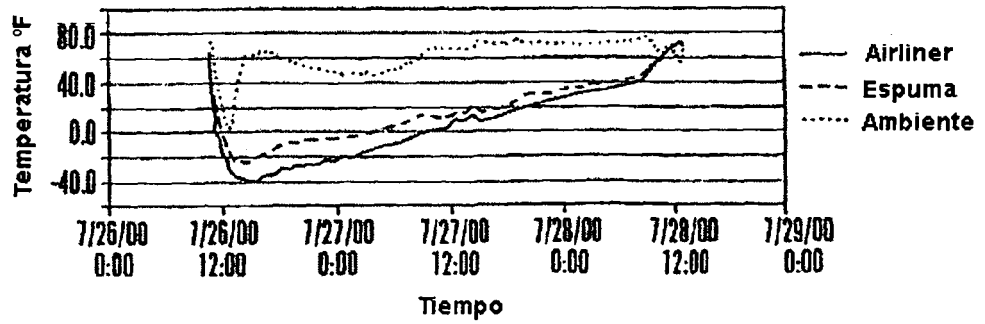


Fig. 16

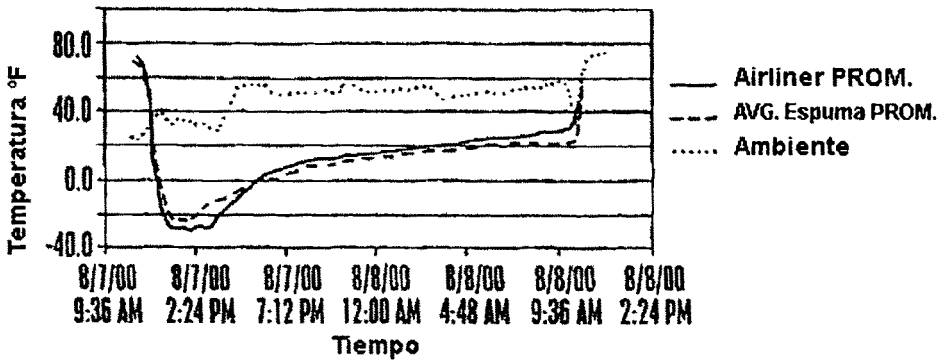


Fig. 17

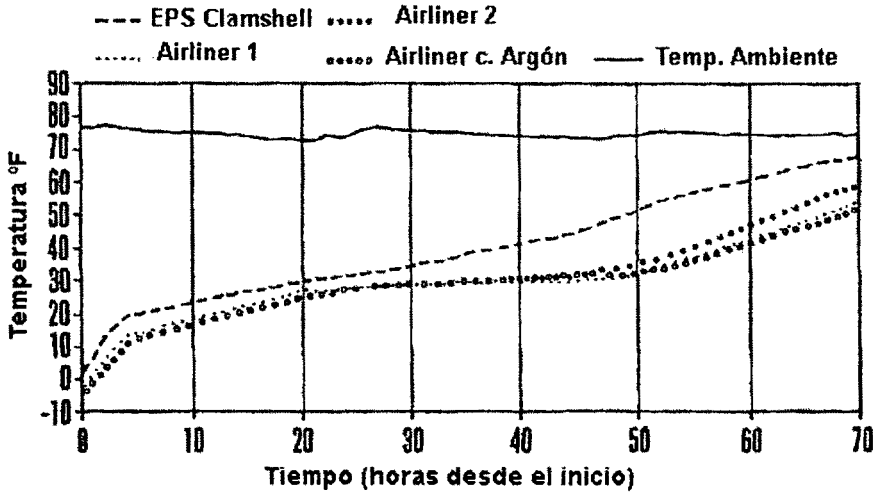


Fig. 18

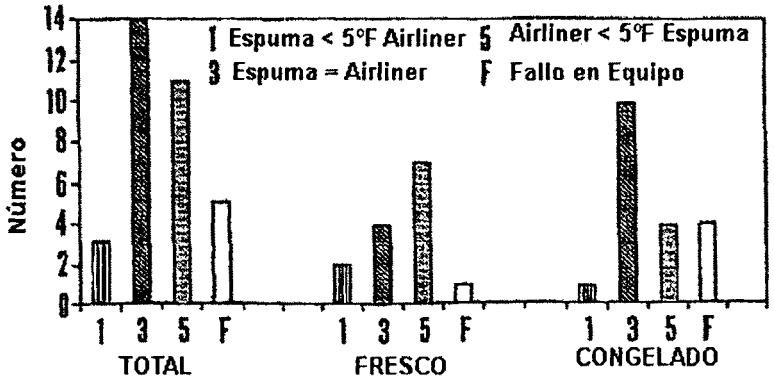


Fig. 19