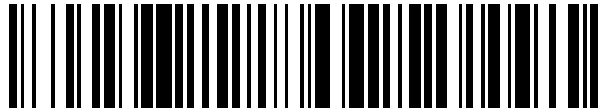


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 924**

51 Int. Cl.:

B21B 1/22 (2006.01)

B21B 27/00 (2006.01)

B60R 13/01 (2006.01)

B62D 25/20 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2011 PCT/FR2011/000164**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2011 WO11121191**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2011 E 11730338 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2552612**

54 Título: **Chapa metálica con relieves para la realización de suelos industriales en los que circulan carretillas; cilindro grabado que permite obtener dichas chapas por laminación**

30 Prioridad:

01.04.2010 FR 1001364

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

22.04.2019

73 Titular/es:

**CONSTELLIUM ISSOIRE (100.0%)
Rue Yves Lamourdedieu, ZI des Listes
63500 Issoire, FR**

72 Inventor/es:

**ARSENE, SYLVIE y
FAVIER, PASCALE**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 709 924 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

Chapa metálica con relieves para la realización de suelos industriales en los que circulan carretillas; cilindro grabado que permite obtener dichas chapas por laminación

5

Ámbito de la invención

La invención se refiere a una chapa metálica que presenta en una de sus caras una pluralidad de motivos en relieve dispuestos de forma periódica, cada motivo está constituido a su vez por una o varias partes salientes llamadas "relieves". Esta chapa se destina a la realización de suelos, en particular a suelos de vehículos industriales. La presente invención se refiere más particularmente a las chapas para suelos de vehículos frigoríficos. Las chapas metálicas permiten realizar suelos menos deslizantes y más resistentes al desgaste que los suelos realizados a partir de materia plástica.

10

15

Por razones económicas, las chapas metálicas para suelos son chapas laminadas de aleación de aluminio, la pasada final de laminación habiéndose efectuado con la ayuda de un cilindro grabado que lleva la cavidad negativa del o de los motivos a realizar. Debido al proceso de conformación, estas chapas suelen presentar relieves con paredes somitales sensiblemente planas, paralelas a las caras de las chapas, unidas al plano de la chapa por paredes oblicuas poco inclinadas.

20

Estado de la técnica

Ya existen en el mercado numerosos modelos de chapas con motivos repetitivos en relieve. Estos motivos se describen por ejemplo en la norma NF-EN-1386 y suelen denominarse de forma descriptiva (damero, lagrimada, almendrada, punta de diamante, grano de arroz, damero 2, damero 5, ...). El motivo "damero 5", también llamado "de 5 palillos", utilizado a menudo para realizar las chapas de suelos industriales, presenta un grupo de 5 resaltes alargados, de forma semiovoide, paralelos entre ellos, rodeado por cuatro grupos idénticos entre sí y deducidos del primer grupo por una rotación de 90°. Las chapas que presentan este motivo "de 5 palillos" resisten muy bien el desgaste, pero tienen cualidades antideslizantes regulares. El motivo "grano de arroz", descrito en la patente FR 2 747 948, en la que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, también se utiliza para la realización de chapas de aleación de aluminio para suelos industriales, que presentan propiedades de uso satisfactorias, especialmente porque tienen una buena resistencia al desgaste y ofrecen condiciones de contacto por fricción que permiten a los peatones deambular sin riesgo de caída por deslizamiento y a las carretillas circular sin derrapar.

25

30

35

Desde hace poco, también se persigue disminuir el ruido generado por la maquinaria móvil como las carretillas, que ha de circular por suelos provistos de dichas chapas, en particular suelos para camiones frigoríficos. En efecto, debido a la congestión vial (problema particularmente importante en Holanda), la distribución a tiendas de alimentación se hace cada vez más por la noche porque un solo camión puede repartir a un mayor número de tiendas. Hace poco, el gobierno de los Países Bajos emitió un decreto a efectos de limitar a la larga el ruido emitido durante las cargas y descargas de noche (más precisamente entre 23h y 7h). Con vistas a definir precisamente el umbral sonoro que no hay que sobrepasar y a animar al máximo número de transportistas a cumplir lo antes posible con las exigencias de este decreto, se emprendió un programa de acción que se extiende a lo largo de varios años, llamado "PIEK programme". El término holandés "piek" significa "pico" e indica que lo que se considera es el nivel del pico de ruido y no el nivel del ruido continuo. En el marco de este programa, el organismo de investigación independiente TNO definió un protocolo de medición de ruido en distintas configuraciones. Dicho protocolo fue objeto del informe DGT-RPT-020131, emitido el 11 de noviembre de 2002 por este organismo. En base a este protocolo (por lo menos a la parte relativa a la circulación en los suelos de camiones, situada en el capítulo 6 de dicho informe), un camión para el que, durante las cargas y descargas, el nivel de presión acústica a 7,5 metros del vehículo permanezca inferior a los 60 dB(A) es considerado como cumpliendo con las exigencias del correspondiente decreto. El dB(A) es un decibelio ponderado que constituye una unidad del nivel de presión acústica y que se utiliza para medir los ruidos ambientales. En efecto, el oído y el cerebro humanos interpretando la intensidad de un sonido en parte de acuerdo con su altura tonal, la intensidad del sonido registrado cambia de acuerdo con una curva de ponderación (A) que ha sido definida con el fin de corresponder lo más posible a la percepción del oído humano.

40

45

50

55

Si los Países Bajos están muy avanzados en la materia, en todos los países lindantes va incrementándose una tendencia idéntica a reglamentar los ruidos nocturnos emitidos durante las cargas y descargas de los camiones. Así, la ciudad de París y otras ciudades de Europa también planean imponer un límite para el ruido de las descargas nocturnas. Algunos supermercados también desean reducir el ruido durante las cargas y descargas. La mayoría se refiere al protocolo de medición propuesto por TNO, hasta denominarlo como "norma PIEK" que, de ser observada, permite adquirir una especie de certificado de calidad en materia de silencio ("Piek Certificaat").

60

65

En la práctica, la chapa divulgada por FR 2 747 948, que presenta un conjunto de motivos en relieve en forma de grano de arroz, resulta ser menos ruidosa que otras chapas competidoras también utilizadas para la realización de suelos de camiones frigoríficos, en particular las susodichas chapas "de 5 palillos" que resultan ser muy ruidosas.

5 Sin embargo, la chapa con motivos "grano de arroz" de FR 2 747 948 aún no parece totalmente satisfactoria en el sentido de que el nivel de ruido alcanzado es un poco alto con respecto a las nuevas exigencias, ya que el umbral que no hay que sobrepasar tiene que bajar próximamente. Por lo cual, la solicitante procuró encontrar una solución satisfactoria que permitiera proponer una chapa que presente uno o varios motivos en relieve, destinada a realizar suelos industriales, que no sólo ofrezca una buena resistencia al desgaste y condiciones de fricción satisfactorias para que los peatones puedan deambular sin riesgo de caída por deslizamiento y las carretillas circular sin derrapar sino que también permita a la maquinaria móvil como las carretillas circular generando un ruido significativamente más bajo que aquello emitido por la correspondiente chapa "grano de arroz", cuyo detalle de los motivos se ilustra en la figura 3.

15 Un primer objeto según la invención es una chapa metálica para la realización de suelos, en particular suelos de vehículos industriales, según la reivindicación 1.

20 La chapa según la invención es una chapa metálica destinada a colocarse en el suelo de un vehículo. Según la definición corriente, una chapa es un producto laminado de sección transversal globalmente rectangular cuyo espesor medio no excede 1/10 de ancho. El término "chapa metálica con relieves" utilizado aquí abarca tanto las chapas calificadas como "estampadas" como las "chapas antideslizantes" definidas en la norma EN12258. El término "chapa estampada" es un término general en el que los motivos pueden estamparse en hueco o en relieve sobre una o las dos caras, lo que implica tanto la impresión, la estampación, el gofrado, e incluso el mecanizado de dichos motivos sobre una chapa de sección transversal perfectamente rectangular, como la laminación con pasada final en cilindro grabado, proceso asociado al término "chapa antideslizante" que se refiere a una chapa "estampada con un motivo en relieve sobre una cara, por laminación".

25 La chapa según la invención presenta en una de sus caras motivos que incluyen uno o varios relieves y que, como la célula reticular de una estructura cristalina, se repiten de forma periódica y ordenada. Un motivo es pues un trozo de chapa que se repite indefinidamente por traslación según dos direcciones del plano de la chapa. Este trozo de chapa puede incluir un solo relieve pero puede incluir también varios relieves que pueden tener formas u orientaciones diferentes. No parece ventajoso tener relieves con diferentes alturas pero tampoco se excluye a priori. Para tener una resistencia al desgaste aceptable en las condiciones prácticas de uso, la altura máxima de dichos relieves está comprendida entre 0,2 y 1,5 mm. Ventajosamente, en particular para lo que se refiere a las chapas con relieves de aleación de aluminio, está comprendida entre 0,2 y 1,0 mm, preferentemente entre 0,3 y 0,8 mm, más preferentemente entre 0,4 y 0,6 mm.

30 Los correspondientes motivos se repiten también de forma discreta porque dicha configuración es favorable a la propiedad antideslizante del suelo. En efecto, los relieves se comportan como indentadores que actúan en la superficie de la suela o de la banda de rodadura de la rueda: por la acción del peso del peatón o de la carretilla, ésta se deforma y "se aplasta" alrededor del relieve en cierta altura cuyo orden de magnitud es de una, dos o tres décimas de milímetro. Un relieve discontinuo favorece, en la suela o la banda de rodadura, la formación de una protuberancia alrededor de su pared somital, lo que favorece la "adherencia" de la suela, de la banda de rodadura o del bandaje de la rueda al suelo. Por otra parte, los motivos que se repiten de forma discreta facilitan el lavado del suelo, siendo más fácil el escurrimiento de los fluidos y su evacuación. Por lo cual, la chapa según la invención no debe presentar relieves continuos.

35 Como es difícil definir la superficie de contacto real entre estos relieves y las suelas de los peatones que deambulan y/o los bandajes o caminos de rodadura de las ruedas de carretillas que circulan en los correspondientes suelos, se va a definir convencionalmente una superficie correlacionada con las propiedades antideslizantes del relieve de la chapa, que se llamará "superficie de fricción". La correspondiente superficie resulta de la intersección de los correspondientes relieves con un plano paralelo a la cara de la chapa, situado a media altura, es decir a media distancia del vértice del relieve. Dicha definición se relaciona con el fenómeno descrito anteriormente: el relieve se comporta como un indentador que actúa en la superficie de la suela o de la banda de rodadura de la rueda. La figura 1a ilustra cómo se obtiene la correspondiente superficie de fricción: la cara 11 de la chapa 10 presenta un relieve 20 saliente cuya superficie somital 22 no es obligatoriamente plana y paralela a la cara 11 de la chapa. La superficie de fricción 30 se define como siendo la intersección del relieve 20 con un plano P paralelo a la cara 11 de la chapa alejado de $H_{max}/2$ del vértice 21 del relieve 20, la altura máxima H_{max} siendo la distancia entre el correspondiente vértice y la cara 11 de la chapa. Las paredes 23 del relieve están relativamente poco inclinadas: típicamente, forman con la cara 11 de la chapa un ángulo inferior a los 45°.

40 En la figura 1a, la superficie de fricción se extiende en una anchura ℓ . La solicitante notó que era necesario que dicha anchura ℓ alcanzara por término medio un valor suficiente para que el contacto se traduzca en un esfuerzo de fricción eficaz: si ℓ es demasiado baja, el material de la suela o de la banda de rodadura se

desplaza hacia un lado u otro del relieve, sin quedar particularmente mantenido. De ahí que la solicitante haya definido un criterio según el que, cualquiera que sea la dirección de barrido, la anchura media del relieve ha de ser por lo menos igual a 0,7 mm. La figura 1b ilustra el principio de cálculo de una anchura media medida en una dirección dada D_1 : a lo largo de la dirección D_2 perpendicular a la dirección D_1 , se definen los extremos E1 y E2 del relieve, cuyas coordenadas son respectivamente 0 y X en el eje D_2 y se traza n veces entre los correspondientes extremos una recta M_i ($i=1$ a n) paralela a la dirección D_1 , que pasa por la superficie de fricción en una longitud l_i . La anchura media del relieve, relativa a la dirección D_1 , se obtiene por:

$$\bar{l} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sum_0^n l_i}{n}$$

Claro está que se puede aproximar por una media efectuada en N mediciones

$$\left(\frac{\sum_0^N l_i}{N} \right),$$

N siendo un número entero más o menos grande, según la complejidad de la forma de la superficie de fricción. Preferentemente, para mejorar la propiedad antideslizante de la chapa, la anchura media de la superficie de fricción en la dirección D es superior a 1,0 mm, e incluso superior a los 2 mm.

La solicitante ha sometido a prueba numerosas chapas cuyos relieves presentaban morfologías y distribuciones diferentes. Observó al efectuar la prueba de medición de vibraciones descrita a continuación, que los mejores resultados se obtuvieron en las chapas que tenían relieves organizados en una pluralidad de agrupaciones alineadas, es decir en una pluralidad de agrupaciones de relieves en el seno de las que cada relieve presenta una misma forma, una misma orientación y un centro de gravedad situado sensiblemente en una recta paralela a una dirección dada D, la distancia mínima medida según la correspondiente dirección D entre dos relieves próximos de una misma agrupación alineada es siempre inferior a los 6 mm, preferentemente 5 mm. Para caracterizar la forma, la orientación y el centro de gravedad de un relieve, así como la distancia mínima entre dos relieves, es posible referirse de nuevo a la superficie de fricción como se ha definido anteriormente e ilustrado en la figura 1a. La figura 1c ilustra dos relieves próximos alineados de misma forma y de misma orientación, cuyos centros de gravedad están alineados según la dirección D_1 . Ilustra el principio de cálculo de una distancia mínima medida en una dirección dada D_1 : a lo largo de la dirección D_2 perpendicular a la dirección D_1 , se definen las proyecciones E1 y E2 de los extremos de los relieves, cuyas coordenadas son respectivamente 0 y X en el eje D_2 y se trazan entre los correspondientes extremos n veces una recta M_i ($i=1, n$) paralela a la dirección D_1 . La recta M_i cruza las superficies de fricción de los relieves, creando intervalos con una longitud d_i entre dos superficies de fricción. La distancia mínima entre relieves próximos se obtiene por: $\lim_{n \rightarrow \infty} \text{Min}(d_i, i = 1, n)$. Claro está que este valor puede aproximarse por un cálculo efectuado en N mediciones ($\text{Min}(l_i, i = 1, N)$), N siendo un número entero más o menos grande, según la complejidad de la forma de la superficie de fricción del relieve relativo a la agrupación alineada. Se dice que esta distancia mínima tiene que ser siempre inferior a los 6 mm, ya que los correspondientes relieves de una misma agrupación alineada pueden tener una distribución no uniforme y que la distancia mínima según la dirección D entre dos relieves próximos, aunque pueda variar según los relieves elegidos, no debe sobrepasar nunca los 6 mm. Preferentemente, los motivos están alineados en una misma recta de dirección D. Claro está que la noción de agrupación alineada abarca asimismo las configuraciones de relieves de misma forma, de misma orientación y cuyos centros de gravedad están sensiblemente alineados, es decir muy próximos a una misma recta de dirección D, típicamente alejados de 1 mm como máximo de dicha recta.

Ventajosamente, la dirección dada D para la alineación de los relieves de las agrupaciones alineadas es sensiblemente paralela a la dirección global D_c de circulación de las carretillas en las correspondientes chapas. En efecto, la solicitante observó que las chapas más silenciosas eran aquellas que presentaban agrupaciones alineadas según una dirección semejante a la dirección global de circulación de las carretillas, que presentaban relieves de misma forma, de misma orientación y próximos unos a otros, con una distancia mínima medida según la dirección global de circulación de las carretillas, inferior a los 6 mm, preferentemente inferior a los 5 mm.

La solicitante también llegó a la conclusión de que la "imbricación" en una misma alineación de relieves de formas diferentes, aunque tuviera un efecto estético, parecía perjudicial en lo relativo al ruido generado por una rueda circulando en dichas chapas. Parece ventajoso pues tener una sola forma de relieves, una sola orientación de relieves por agrupación alineada, dos relieves próximos no estando muy alejados uno de otro, la distancia máxima típica obteniéndose con la distancia mínima según D entre las superficies somitales de fricción de dos relieves alineados próximos que ha de ser inferior a los 6 mm, preferentemente 5 mm. Esto no elimina la posibilidad de acercar dos agrupaciones alineadas de relieves que tengan una forma y/o una orientación diferentes, siempre y cuando las líneas que unen sus centros de gravedad respectivos no estén muy cercanas una a otra, es decir que estén típicamente alejadas de por lo menos un milímetro una de otra.

Según la invención, la chapa presenta más de 3000 relieves por metro cuadrado. Debajo de este número, la chapa pierde, según la morfología de los motivos, sus cualidades antideslizantes y/o su aptitud para evacuar los fluidos. Además, los correspondientes relieves distribuidos regularmente tienen que presentar un área acumulada en la que la fricción puede ejercer eficazmente un efecto antideslizante. Ventajosamente, al definir la fracción superficial como el resultado que se obtiene al dividir la suma de las superficies somitales de fricción de los relieves de un motivo por la superficie del motivo (el motivo definiéndose aquí como una célula reticular de la estructura cristalina), la chapa presenta relieves que ocupan una fracción superficial por lo menos igual al 5%, preferentemente superior al 30%. Preferentemente, el número de relieves por metro cuadrado es inferior a los 30 000, de modo que los correspondientes relieves presenten un área de contacto suficiente, la superficie de fricción teniendo un área típicamente superior a los 3 mm².

Ventajosamente, la chapa presenta por lo menos una pluralidad de agrupaciones alineadas cuyos relieves presentan una mayor dimensión poco inclinada con respecto a la dirección D, formando típicamente un ángulo constante inferior a los 30° con la correspondiente dirección D. Si el ángulo es diferente de 0°, típicamente superior a los 2°, es posible colocar, desplazando los centros de gravedad respectivos según la dirección D, dos agrupaciones alineadas con relieves idénticos muy próximos unos a otros y obtener así mayor densidad superficial de relieves. Si el ángulo es próximo a 0, típicamente inferior a los 2°, los relieves presentan una mayor dimensión orientada según la dirección D y ésta es preferentemente superior a los 16 mm.

Un segundo modo de realización de chapas con relieves según la invención es una chapa que incluye por lo menos una primera pluralidad de agrupaciones alineadas cuyos relieves presentan una mayor dimensión inclinada según un ángulo α con respecto a la dirección D y una segunda pluralidad de agrupaciones alineadas cuyos relieves presentan una mayor dimensión inclinada según un ángulo $-\alpha$ con respecto a la dirección D. En una variante preferente, la correspondiente primera pluralidad de agrupaciones alineadas y la correspondiente segunda pluralidad de agrupaciones alineadas se disponen de tal modo que dos agrupaciones alineadas próximas, cada una perteneciendo a una pluralidad de agrupaciones alineadas diferente, sean simétricas una con respecto a otra y con respecto a un eje de dirección D.

Preferentemente, las chapas con relieves según la invención son chapas laminadas de aleación de aluminio que presentan en una de sus caras una pluralidad de "relieves", dispuestos de forma periódica, discreta y ordenada, los correspondientes relieves siendo en forma de resaltes alargados que se asimilarán a semiovoides. Aunque, para caracterizar su geometría, se haga referencia después a nociones como el pequeño eje y el gran eje de una elipse, estos semiovoides no son propiamente dicho semielipsoides ya que la unión en el plano de la chapa es tangencial al correspondiente plano. Ventajosamente, en dichas chapas laminadas, los relieves alargados en forma de semiovoides tienen una forma típica, donde el resultado que se obtiene al dividir el gran eje por el pequeño eje está comprendido entre 2 y 15, preferentemente entre 5 y 10. Es ventajoso elegir chapas laminadas para las que la dirección global D de circulación corresponda a la dirección de laminación L, la chapa teniendo una anchura por lo menos igual a la del suelo del vehículo y teniendo la longitud laminada adecuada para poder constituir de una sola pieza el correspondiente suelo. La altura máxima de los relieves está comprendida entre 0,2 mm y 1,0 mm, preferentemente entre 0,3 mm y 0,8 mm y más preferentemente entre 0,4 mm y 0,6 mm. Ventajosamente, la aleación de la chapa pertenece al grupo formado por las aleaciones de aluminio de las series 5xxx, 6xxx según la designación de la Aluminum Association y las aleaciones de la serie 7xxx, que contienen menos del 0,4% Cu.

Según una forma de realización, la chapa laminada de aleación de aluminio presenta por lo menos una pluralidad de agrupaciones alineadas de semiovoides poco inclinados con respecto a la dirección de laminación, formando típicamente un ángulo constante inferior a los 30° con la correspondiente dirección de laminación. Si el ángulo es sensiblemente diferente de 0°, típicamente superior a los 2°, es posible colocar una al lado de otra dos agrupaciones alineadas de relieves idénticos o también dos agrupaciones de relieves orientados simétricamente con respecto a la dirección de laminación, y desplazar después los centros de gravedad respectivos según la dirección de laminación, ajustar la distancia entre agrupaciones alineadas de modo que se obtenga una densidad superficial de relieves superior a la que pudiera haberse obtenido con relieves simplemente alineados según la dirección de laminación. Se vio anteriormente que los relieves próximos de una misma agrupación alineada tenían que estar alejados de menos de 6 mm, preferentemente de menos de 5 mm, según la dirección global, es decir según la dirección de laminación. Si el ángulo es próximo a 0°, típicamente inferior a los 2°, los semiovoides presentan su gran eje orientado según la dirección de laminación, el correspondiente gran eje es preferentemente superior a los 16 mm y los relieves próximos de una misma agrupación alineada están alejados de menos de 6 mm, preferentemente de menos de 5 mm, según la dirección de laminación. Además, en lo que se refiere a las chapas laminadas, la distancia entre relieves es preferentemente superior a unos 2 mm para que los relieves puedan formarse correctamente durante la última pasada de laminación.

Según un modo de realización, la chapa sólo incluye agrupaciones alineadas de semiovoides orientados según la dirección de laminación, donde dos semiovoides próximos están alejados uno de otro por una distancia comprendida entre 2 y 6 mm en la dirección de laminación. Típicamente, la distancia entre los ejes

de las agrupaciones alineadas es por lo menos igual al pequeño eje de la superficie de fricción (asimilada a una elipse) del relieve, más 2 mm. Preferentemente, está comprendida entre 3 mm y 15 mm. Ventajosamente, las agrupaciones alineadas están desplazadas las unas con respecto a las otras de modo que los centros de gravedad de los relieves describan, en el sentido transversal, una línea quebrada, el desplazamiento Δ según la dirección de laminación L entre los vértices de la línea quebrada permanece inferior o igual al gran eje del semiovoide. Del mismo modo, se puede describir la red de relieves de la chapa por una célula reticular en forma de espiga cuyo eje de simetría es paralelo a la dirección de laminación L y que incluye $2n$ relieves en forma de semiovoides, n siendo un número entero superior a 1, típicamente próximo a 3, así dispuestos: un relieve en el eje de simetría, $(n-1)$ relieves distribuidos regularmente de una y otra parte del eje de simetría y un medio relieve en cada extremo, el desplazamiento según la dirección de laminación L entre los centros de gravedad de dos relieves próximos siendo igual a Δ/n .

Según otra forma de realización, la chapa incluye agrupaciones alineadas de los correspondientes relieves de forma semiovoide inclinados según un ángulo α con respecto a la dirección de laminación L y agrupaciones alineadas de relieves de misma forma semiovoide inclinados según un ángulo $-\alpha$ con respecto a la dirección de laminación L.

Según otra forma de realización, la chapa incluye una primera pluralidad de agrupaciones alineadas de relieves que tienen una primera forma semiovoide alargada en dirección L, una segunda pluralidad de agrupaciones alineadas de relieves que tienen una segunda forma semiovoide e inclinados según un ángulo α con respecto a la dirección de laminación L, así como una tercera pluralidad de agrupaciones alineadas de relieves que tienen la misma segunda forma semiovoide e inclinados según un ángulo $-\alpha$ con respecto a la dirección de laminación L, las correspondientes pluralidades de agrupaciones alineadas se disponen de modo que tres agrupaciones alineadas próximas pertenezcan respectivamente a la segunda, a la primera y a la tercera pluralidad de agrupaciones alineadas, la segunda y la tercera son simétricas una con respecto a otra y con respecto a un eje de dirección D, la primera se sitúa en el correspondiente eje de simetría.

Según otra forma de realización, la chapa presenta en una de sus caras una pluralidad de "relieves", dispuestos de forma periódica, discreta y ordenada, los correspondientes relieves tienen la forma global de una espiga, típicamente formada por dos alas en V alargadas (alargamiento similar al de los semiovoides, es decir comprendido entre 2 y 15) unidas por un ápice sensiblemente circular cuyo diámetro es próximo al espesor medio de las correspondientes alas. Puede tratarse bien sea de una espiga cuyo eje de simetría es paralelo a la dirección de laminación L, el ángulo entre ambas alas de la espiga es preferentemente inferior a los 60° , o de una espiga cuyo eje de simetría es perpendicular a la dirección de laminación L, el ángulo entre ambas alas de la espiga es preferentemente superior a los 120° . En una u otra de estas configuraciones geométricas, las alas están poco inclinadas con respecto a la dirección D. Ventajosamente, los correspondientes relieves en forma de espigas están dispuestos en agrupaciones alineadas de relieves de misma forma y de misma orientación, la distancia mínima entre dos relieves próximos de una misma agrupación, medida según la correspondiente dirección de laminación, es inferior a los 6 mm.

Ventajosamente, la chapa presenta una alternancia de agrupaciones alineadas de espigas orientadas en direcciones diferentes. Por ejemplo, para espigas cuyo eje de simetría es paralelo a la dirección de laminación L, el ángulo entre ambas alas de la espiga es preferentemente inferior a los 60° , se alternan agrupaciones alineadas de espigas orientadas hacia delante con agrupaciones alineadas de espigas orientadas hacia atrás, como se ilustra en el ejemplo 2. Del mismo modo, para espigas cuyo eje de simetría es perpendicular a la dirección de laminación L, el ángulo entre ambas alas de la espiga es preferentemente superior a los 120° , es posible alternar agrupaciones alineadas de espigas orientadas hacia la izquierda con agrupaciones alineadas de espigas orientadas hacia la derecha, como se ilustra en el ejemplo 5. El último ejemplo muestra que las correspondientes espigas, aunque sus centros de gravedad estén desplazados de media longitud, pueden imbricarse ventajosamente las unas en las otras.

Una generalización posible, que incluye los semiovoides alargados poco inclinados con respecto a L y las espigas cuyo eje de simetría es perpendicular a la dirección de laminación L descritas anteriormente, se puede efectuar describiendo un relieve que agrupa a n semiovoides cuyo alargamiento está típicamente comprendido entre 2 y 15, unidos por $(n-1)$ vértices comunes, n siendo un número entero comprendido típicamente entre 1 y 10, inclinados alternativamente con un ángulo α y con un ángulo $-\alpha$ con respecto a la dirección de laminación, α siendo preferentemente inferior a los 30° .

Ventajosamente, las chapas presentan relieves cuya morfología, número y disposición son tales, que cuando se aplica a la correspondiente chapa una prueba de medición de vibraciones particular, descrita más detalladamente a continuación, el nivel de velocidad de vibración ponderado A_{LVA} en el rango de frecuencia 20 Hz – 5 kHz es inferior a los - 67,5 dB(A) si se hace circular en la correspondiente chapa una rueda termoplástica con bandaje de goma con una dureza Shore A típicamente comprendida entre 70 y 80, una anchura típicamente comprendida entre 25 mm y 35 mm y un diámetro de 10 cm y cuyo bandaje ofrece típicamente una superficie de contacto sensiblemente cilíndrica con un radio de 5 cm en por lo menos 2 mm, la correspondiente rueda circulando a una velocidad cercana a 1 m/s según una dirección global D_c de

circulación. Preferentemente, se elegirán chapas de modo que el correspondiente nivel de velocidad de vibración ponderado A sea inferior a los - 68,0 dB(A), más preferentemente inferior a los - 69,0 dB(A).

La correspondiente prueba de medición de vibraciones se efectúa en las siguientes condiciones experimentales:

i) se prepara una muestra de chapa con una longitud de por lo menos 30 cm en la correspondiente dirección global Dc de circulación;

ii) se utiliza un banco de pruebas que incluye:

ii1) una carretilla instrumentada que incluye una tabla provista de tres ruedas: una rueda trasera, situada en el medio, cerca del borde trasero de la tabla, y dos ruedas delanteras, preferentemente idénticas a la rueda trasera, situadas cerca del borde delantero de la tabla y cerca de cada borde lateral, la correspondiente carretilla instrumentada tiene una carga de 12,5 kg por rueda y un acelerómetro montado en el soporte del eje de la rueda trasera;

ii2) un portamuestras apto para recibir la correspondiente muestra de chapa y mantenerla firmemente, que enmarca una pista larga de por lo menos 30 cm que presenta la cara superior provista de relieves por donde pasa la correspondiente rueda trasera;

ii3) dos pistas laterales lisas que rodean al correspondiente portamuestras y que están destinadas al paso de las ruedas delanteras a la misma altura que la rueda trasera;

iii) la carretilla se pone en movimiento de modo que, en cuanto la rueda trasera llega a la correspondiente plancha de trozo de chapa, la carretilla se mueve a una velocidad próxima a 1 m/s,

iv) durante toda la travesía de la rueda trasera en la correspondiente pista, se registra como señal de temporización la aceleración medida por el correspondiente acelerómetro, se efectúa un análisis espectral de la correspondiente señal de temporización y se calcula el nivel de velocidad de vibración ponderado A (LvA) en el rango de frecuencia 20 Hz – 5 kHz.

El correspondiente nivel de velocidad de vibración ponderado A en un rango de frecuencia [f1, f2] se obtiene por la fórmula:

$$Lv_A = 10 \log_{10} \left[\int_{f_1}^{f_2} \frac{V(f)^2}{V_0^2} \text{pond}_A(f)^2 df \right], \text{ donde}$$

- V₀ es una velocidad de referencia, igual aquí a 1 m/s,
- V(f) es el espectro de la velocidad de vibración obtenido a partir del registro de la señal de temporización de la aceleración y
- pond_A(f) es la curva de ponderación de frecuencias A definida en la norma EN61672-1

En efecto, para caracterizar los resultados de las chapas, la solicitante efectuó pruebas acústicas según un protocolo similar al protocolo descrito en el párrafo 6 del informe DGT-RPT-020131 de TNO. En un remolque frigorífico, se utilizaron varios tipos de carretillas para poder cuantificar los niveles sonoros engendrados por la rodadura de las correspondientes carretillas en el suelo con relieves del remolque. Este suelo estaba constituido por una chapa de aluminio con relieves en forma de grano de arroz. El análisis de la radiación acústica en el remolque mostró que el nivel sonoro global ponderado A se debe principalmente a tres factores:

- la vibración propia de la carretilla en cuanto se pone en movimiento;
- la vibración del suelo debida al paso de las ruedas en los relieves;
- la vibración de la carretilla inducida por el paso de las ruedas sobre los relieves.

La solicitante pudo observar que si se utiliza una carretilla parecida a la que se ilustra en la figura 6.2 del informe DGT-RPT-020131 de TNO, sólo contribuyen al ruido los dos últimos factores.

La solicitante pudo concluir de este análisis que, de forma asombrosa, la emisión sonora vinculada a la rodadura en un suelo con relieves de carretillas similares a la que se ilustra en la figura 6.2 del informe DGT-RPT-020131 de TNO, dependía casi únicamente del efecto de las vibraciones inducidas por la rodadura de las ruedas en los relieves y que basta pues con medir las aceleraciones provocadas en los ejes de las ruedas de las carretillas para caracterizar la cualidad poco sonora de un suelo. En la práctica, la medición de las aceleraciones puede hacerse en el suelo de la carretilla, cerca del soporte de un eje de rueda.

La solicitante procuró definir esta aptitud para emitir señales sonoras de poca intensidad por criterios generales puramente geométricos pero sus intentos resultaron infructuosos porque criterios puramente geométricos conducen a una definición restrictiva de la invención. En efecto, dicha aptitud para emitir señales sonoras de poca intensidad no puede resumirse, por ejemplo, en una distancia mínima entre relieves que

haría que la rueda no tocara nunca la cara de la chapa entre dos relieves: primero, no hay motivo para impedir que la carretilla circule directamente en la cara de la chapa; segundo, habida cuenta de las geometrías corrientes de las ruedas de carretilla, esto impondría distancias entre relieves muy pequeñas, tan pequeñas que dichas chapas no podrían obtenerse por laminación. Además, la cinética de la rueda, la dirección y la intensidad de su velocidad cuando entra en contacto con un relieve, desempeña una función muy importante que no se puede tomar en cuenta sino tratando cada caso, según la forma y la disposición de los relieves de la chapa considerada.

En cambio, en base a la constatación anterior y para caracterizar la cualidad poco sonora o "silenciosa" de una chapa con relieves, la solicitante desarrolló una prueba de medición de vibraciones, que se efectúa en una muestra de chapa dotada de un relieve de pequeña dimensión, que es menos costosa y más rápida de realizar que un conjunto de mediciones acústicas que implican la circulación de carretillas en un suelo de camión frigorífico, tal como la prueba de mediciones sonoras impuesta por el protocolo TNO. El valor característico de la cualidad "silenciosa" de la chapa cuando está en presencia de carretillas que circulan en ella, es el nivel de velocidad de vibración ponderado A en el rango de frecuencia 20 Hz – 5 kHz que resulta de la medición de las aceleraciones registradas en el soporte del eje de una rueda de carretilla que circula según una dirección global Dc en la correspondiente chapa, medición efectuada durante cierto lapso de tiempo, típicamente 250 ms, que corresponde al paso de la rueda en una longitud correspondiente a por lo menos cinco motivos, preferentemente por lo menos diez motivos, típicamente del orden de 25 cm. En la práctica, el acelerómetro puede colocarse en el soporte de rueda, o muy cerca de ésta, en un lugar que sea más fácilmente accesible y donde el acelerómetro sea más fácil de fijar. Es de notar que la prueba de medición de vibraciones puesta a punto en el marco de la presente invención proporciona un valor que depende, por una parte, de la dirección de circulación Dc elegida y, por otra parte, de la naturaleza de la rueda de carretilla utilizada, en particular de la geometría de la superficie de contacto entre la rueda y el suelo, de la naturaleza de los materiales que constituyen la correspondiente rueda y de sus condiciones de carga. Claro está que las chapas se pueden comparar únicamente si la prueba se realiza con el mismo tipo de rueda.

Al realizar esta prueba con la chapa con motivos "granos de arroz" tal como se describe en FR 2 747 948 e ilustrada en la figura 3, y al utilizar una carretilla similar a la del protocolo TNO y provista de ruedas, calificadas como "semiduras", de materia termoplástica y con bandaje de goma gris elástica y una dureza Shore A típicamente comprendida entre 70 y 80, con una anchura típicamente comprendida entre 25 mm y 35 mm, de 100 mm de diámetro y cuyo bandaje ofrece una superficie de contacto sensiblemente cilíndrica con un radio de 5 cm en por lo menos 2 mm, y al hacer circular dicha carretilla en la dirección Dc que corresponde a la dirección de laminación de la chapa, se obtiene un nivel de velocidad de vibración ponderado A igual a - 63,5 dB(A). Se dice que ofrece una superficie de contacto sensiblemente cilíndrica con un radio de 5 cm en por lo menos 2 mm en el sentido de que, en estado libre de tensiones y en lo relativo al contacto, la periferia del bandaje de la rueda presenta de una y otra parte del plano mediano de la rueda, perpendicular al eje de la correspondiente rueda, un radio de curvatura de 5 cm en cualquier plano secante, paralelo al correspondiente plano mediano y alejado de éste hasta un valor por lo menos igual a 1 mm y un radio de curvatura muy grande, típicamente superior a 1 m, en un plano perpendicular al correspondiente plano secante.

Al realizar esta prueba con la misma rueda que circula en chapas con relieves como la que se presenta en los ejemplos 1 a 3 a continuación, se observa que éstas dan mejores resultados, caracterizados por valores de nivel de velocidad de vibración ponderado A inferiores a los - 67,5 dB(A). Estudios acústicos en suelos de camiones provistos de dichas chapas confirmaron que, ya que dan mejores resultados que los que se obtuvieron con la chapa "granos de arroz" de la figura 3, cumplen perfectamente con los criterios de la "norma PIEK".

Las condiciones experimentales precisas de la prueba de medición de vibraciones son las siguientes:

- a) la muestra en la que se efectuaron las mediciones es un trozo de chapa con relieves con dimensiones de 200*300 mm; la mayor dimensión corresponde a la dirección de circulación Dc.
- b) se utiliza un banco de pruebas que incluye:

b1) una carretilla instrumentada que incluye una tabla de aglomerado con dimensiones de 480*440*19 mm, provista de tres ruedas: una rueda trasera situada en el medio, cerca (típicamente 5 cm) del borde trasero de la tabla, y dos ruedas delanteras situadas lateralmente, cerca (típicamente 45 mm del borde lateral correspondiente y 5 cm del borde delantero de la tabla). La carretilla instrumentada tiene una carga de 12,5 kg por rueda. Se hallan así las condiciones de carga similares a las de la carretilla del protocolo TNO que se ilustra en la figura 6.2 del informe DGT-RPT-020131: tiene 4 ruedas, además de su peso propio, se carga con un saco de arena cuyo peso de 25 kg está distribuido en el conjunto de la superficie de la carretilla. La carretilla instrumentada está provista de un acelerómetro montado en la tabla de la correspondiente carretilla, en el pie del soporte del eje de la rueda trasera; típicamente en la

5 cara superior de la tabla, perpendicularmente al soporte de la rueda. Las tres ruedas tienen la misma dimensión y, preferentemente, la misma naturaleza, aunque la rueda trasera sea la única en estar instrumentada y en circular en la chapa. Para caracterizar la propiedad poco sonora de la chapa, se eligieron las ruedas que resultaron menos ruidosas durante las pruebas, para hacer que las pruebas sean más discriminantes: se trata de ruedas calificadas como "semiduras", termoplásticas con bandaje de goma y una dureza Shore A típicamente comprendida entre 70 y 80, una anchura típicamente comprendida entre 25 mm y 35 mm, de 100 mm de diámetro y cuyo bandaje ofrece una superficie de contacto sensiblemente cilíndrica con un radio de 5 cm en por lo menos 2 mm.

10 b2) un portamuestras que incluye un soporte plano apto para recibir el correspondiente trozo de chapa y dos tornos laterales aptos para apretar los lados del correspondiente trozo de chapa, las superficies de recubrimiento siendo tale que, combinadas con las fuerzas de apriete ejercidas por los correspondientes tornos, imponen a los lados de la muestra condiciones de fijación por encaje, los correspondientes tornos situándose de forma que enmarquen una parte de la muestra que permaneció descubierta y que constituye una pista de 300 mm de largo, unos 70 mm de ancho, que ofrece su cara superior provista de relieves para el paso de la correspondiente rueda trasera;

20 b3) dos pistas laterales lisas que rodean al correspondiente portamuestras y que están destinadas al paso de las ruedas delanteras a la misma altura que la rueda trasera;

25 c) la carretilla se pone en movimiento de modo que, en cuanto la rueda trasera llega a la correspondiente pista, la carretilla se mueve a una velocidad próxima a 1 m/s, típicamente comprendida entre 0,9 y 1,1 m/s. La puesta en movimiento puede realizarse por ejemplo con la ayuda de una rampa de lanzamiento y de un dispositivo que ejerza una tracción sensiblemente horizontal en la carretilla.

30 c) durante toda la travesía de la rueda trasera en la plancha de la muestra, se registra como señal de temporización la aceleración medida por el correspondiente acelerómetro y se efectúa un análisis espectral en el rango 20 Hz – 5 kHz, típicamente con un paso de 8 Hz, de la correspondiente señal de temporización y se calcula el nivel de velocidad de vibración ponderado A en el correspondiente rango de frecuencia. El nivel de vibración ponderado A (L_{v_A}) se obtiene por la fórmula:

$$L_{v_A} = 10 \log_{10} \left[\int_{20\text{Hz}}^{5\text{kHz}} \frac{V(f)^2}{V_0^2} \text{pond}_A(f)^2 df \right]$$

40 donde V_0 es la velocidad de referencia de 1 m/s, $V(f)$ es el espectro de la velocidad de vibración obtenido a partir del registro de la señal de temporización de la aceleración y $\text{pond}_A(f)$ es la ponderación de frecuencias A definida en la norma EN61672-1.

45 Si la rueda utilizada para la prueba de medición de vibraciones es una rueda termoplástica con bandaje de goma y una dureza Shore A típicamente comprendida entre 70 y 80, con una anchura típicamente comprendida entre 25 mm y 35 mm, de 100 mm de diámetro y cuyo bandaje ofrece una superficie de contacto sensiblemente cilíndrica con un radio de 5 cm en por lo menos 2 mm, y si el nivel de velocidad de vibración ponderado A es inferior a los -67,5 dB(A), la chapa sometida a prueba es considerada como presentando buenas propiedades antisonoras, mucho mejores que aquellas de la chapa con granos de arroz ilustrada en la figura 3, y así, se sabe rápidamente que dicha chapa tiene muchas probabilidades de responder con éxito a los criterios de baja sonoridad del "PIEK Certificat". Preferentemente, la prueba se efectúa con dicha rueda, calificada como de "semidura", porque parece ser más discriminante que si fuera efectuada con una rueda más dura, por ejemplo una rueda maciza de polipropileno, que es globalmente más ruidosa y cuyo uso, a la larga, se va a reducir debido a criterios de silencio cada vez más rigurosos que se aplicarán probablemente dentro de poco en ciertos países.

55 En la aplicación considerada, existe una dirección global D_c según la que la circulación de las carretillas es más frecuente y donde alcanzan velocidades más altas. La solicitante dedujo que no era necesario exigir un mismo nivel de cualidad de "silencio" en las otras direcciones y que una chapa con relieves bien apropiada para los criterios de silencio del protocolo TNO podía presentar propiedades direccionales, mejores según la dirección global de circulación D_c que según las otras direcciones, en particular según la dirección perpendicular a D_c . Así, para las chapas de los ejemplos presentados más abajo, que cumplen con los criterios del "Piek Certificaat", el nivel de velocidad de vibración ponderado A es inferior a los -62 dB para 60 ruedas "semiduras" que circulan en la dirección perpendicular a D_c .

5 La prueba de medición de vibraciones puede realizarse asimismo con ruedas más duras, por ejemplo con ruedas macizas de polipropileno, de 100 mm de diámetro, con capacidad de carga de 125 kg, de 35 mm de ancho, con una banda de rodadura que presenta una superficie de contacto esférica con un radio de 5 cm y cuyo cubo es de tipo "cuerpo macizo". Se dice que ofrece una superficie de contacto esférica en el sentido de que, en lo relativo al contacto y en estado libre de tensiones, la periferia de la rueda presenta radios de curvatura, en un plano que pasa por el eje de la rueda y en el plano perpendicular al correspondiente eje, que son iguales a 5 cm los dos. Para las chapas de los ejemplos presentados más abajo, el nivel de velocidad de vibración ponderado A es inferior a los - 49 dB(A) si se hacen circular dichas ruedas según la dirección Dc.

10 La solicitante también efectuó pruebas de medición de vibración con ruedas duras porque son las ruedas utilizadas en el marco del protocolo TNO. Tras efectuar numerosas mediciones en ambos tipos de rueda, observó que, si bien el valor del nivel de velocidad de vibración es diferente según la rueda utilizada, globalmente el orden jerárquico de las chapas sometidas a prueba no cambia de acuerdo con su propiedad antisonora. Claro está que, cualquiera que sea la rueda utilizada, es necesario que no esté demasiado desgastada, es decir que presente un camino de rodadura circular, libre de planos u otros defectos geométricos susceptibles de generar vibraciones en la rueda durante su rotación.

20 Según la invención, las chapas presentan agrupaciones alineadas dispuestas de modo que la distancia mínima, según la dirección perpendicular a la dirección dada D, entre dos relieves próximos de dos agrupaciones alineadas diferentes sea inferior a los 15 mm y esté típicamente comprendida entre 2 mm y 15 mm.

25 Otro objeto según la invención es el uso de una chapa como la que se ha descrito anteriormente para realizar suelos en los que han de circular carretillas según una dirección global Dc de circulación, caracterizado por lo que las correspondientes agrupaciones alineadas presentan relieves cuyos centros de gravedad están sensiblemente alineados según una dirección dada D sensiblemente paralela a la correspondiente dirección global Dc de circulación. Típicamente, los suelos considerados son suelos de vehículo y, siendo estos últimos de forma rectangular, existe una dirección global Dc según la que la circulación de las carretillas es más frecuente y donde alcanzan velocidades más altas. Si la chapa es una "chapa antideslizante" laminada, la dirección de laminación L coincide ventajosamente con la correspondiente dirección global Dc de circulación.

35 Más específicamente, otro objeto según la invención se refiere al uso de una chapa con relieves laminada de aleación de aluminio como la que se ha descrito anteriormente para realizar suelos de vehículo frigorífico, caracterizado por lo que las correspondientes agrupaciones alineadas de relieves están alineadas según la dirección de laminación L y por lo que la correspondiente chapa con relieves se sitúa en el suelo del vehículo de modo que la dirección de laminación coincide con la longitud del vehículo. En efecto, en la dirección de la longitud del vehículo es que las carretillas circulan más frecuentemente y que pueden alcanzar la velocidad más alta.

40 Otro objeto según la invención es el cilindro grabado utilizado al final de la pasada de laminación para realizar la chapa según la invención, las cavidades grabadas en el cilindro presentan las características geométricas apropiadas que permiten obtener, en particular, las agrupaciones alineadas de relieves descritas anteriormente. Para el fabricante, el grabado del cilindro de laminación representa una importante inversión, sobre todo si quiere producir chapas o planchas de gran anchura. Por lo tanto, espera del cilindro que tenga la vida útil más larga posible. Por otra parte, para reducir el desgaste del cilindro, garantizar una buena planicidad de la chapa y evitar los agrietados y defectos de superficie aparentes en las partes no estampadas de la chapa, hace falta que, durante el contacto entre la chapa y el cilindro, el metal de la chapa "suba" fácilmente en los huecos del grabado del cilindro, lo que necesita que la fracción de superficie grabada en hueco en el cilindro sea suficiente y el relieve no muy fino. Las dimensiones de los relieves como se han definido anteriormente permiten realizar las cavidades, típicamente por grabado mecánico, lo que, por una parte, permite utilizar un acero endurecido y garantiza al cilindro una vida útil más larga y, por otra parte, permite la realización de relieves con contornos nítidos. Además, es posible utilizar cilindros de gran anchura para estampar chapas de más de 2 m de ancho e incluso de más de 2,5 m de ancho. Las chapas antideslizantes así obtenidas presentan relieves nítidos en una superficie no estampada bien plana.

55 La figura 1a ilustra esquemáticamente, en sección y en vista frontal, el detalle de una chapa que presenta un relieve. Se utilizó para definir la superficie de fricción. La figura 1b ilustra esquemáticamente, en vista desde arriba, un relieve. Se utilizó para definir la anchura media según una dirección dada D1. La figura 1c ilustra esquemáticamente, en vista desde arriba, dos relieves próximos de una agrupación alineada como se ha definido anteriormente, que tienen la misma forma, la misma orientación, y que están alineadas según la dirección D1. Se utilizó para definir la distancia mínima según la dirección D1.

60 La figura 2a ilustra esquemáticamente una parte de la carretilla y del dispositivo utilizados para la prueba de medición de vibraciones. La figura 2b ilustra esquemáticamente un espectro de velocidad de vibración obtenido tras análisis espectral de la señal de temporización de la aceleración medida en el eje de la rueda de carretilla.

La figura 3 ilustra, en vista desde arriba, una chapa según la técnica anterior que presenta motivos en forma de granos de arroz.

5 Las figuras 4 y 5 ilustran, en vista desde arriba, dos variantes de un modo de realización según la invención, que es una chapa laminada que presenta agrupaciones alineadas de relieves en forma de semiovoides alargados en la dirección de laminación.

10 La figura 6 ilustra, en vista desde arriba, otro modo de realización según la invención, que es una chapa laminada que presenta agrupaciones alineadas de espigas, donde las correspondientes agrupaciones alineadas están dispuestas en alternancia con espigas orientadas hacia delante y con espigas orientadas hacia atrás.

15 La figura 7 ilustra, en vista desde arriba, otro modo de realización según la invención, que es una chapa laminada que presenta agrupaciones alineadas de semiovoides cuyo gran eje está inclinado con un ángulo de unos 25° con respecto a la dirección de laminación, dos agrupaciones alineadas próximas son simétricas una con respecto a otra y con respecto a un eje paralelo a la dirección de laminación.

20 La figura 8 ilustra, en vista desde arriba, otro modo de realización según la invención, donde las agrupaciones alineadas próximas de semiovoides inclinados, similares a aquellas de la figura 7, están separadas por una agrupación alineada de semiovoides orientados según la dirección de laminación.

25 La figura 9 ilustra, en vista desde arriba, otro modo de realización según la invención, que es una chapa laminada que presenta dos pluralidades de agrupaciones alineadas de espigas, donde las correspondientes agrupaciones alineadas están dispuestas en alternancia, la una lleva espigas orientadas hacia la derecha, la otra lleva espigas orientadas hacia la izquierda.

Dispositivo de medición (Figuras 2a y 2b)

30 La figura 2a representa esquemáticamente, en perspectiva, al observador situado en la dirección global Dc de circulación y que mira desde atrás hacia la carretilla 300) y el portamuestras 200, justo después de una prueba de medición de vibraciones.

35 La muestra 100 en la que se efectúan las mediciones es un trozo de chapa con relieves con dimensiones de 200*300 mm. La mayor dimensión corresponde a la dirección de circulación Dc. El portamuestras 200 incluye un soporte plano 210 sobre el que se colocan la muestra y dos tornos laterales 220, 220' que aprietan los lados del correspondiente trozo de chapa y enmarcan una parte de la muestra que permaneció descubierta y que constituye una pista 110 de unos 70 mm de ancho, 300 mm de largo, que ofrece su cara superior provista de relieves para el paso de la rueda trasera 320 instrumentada.

40 La carretilla 300 es una carretilla instrumentada que incluye una tabla 310 de aglomerado con dimensiones de 480*440*19 mm, provista de tres ruedas: una rueda trasera 320 situada en el medio, a 5 cm del borde trasero de la tabla (no ilustrado para mostrar la rueda trasera), y dos ruedas delanteras 330, 330' situadas lateralmente, a 45 mm del borde lateral 311, 311' de la carretilla y 5 cm del borde delantero de la tabla (no visible). La carretilla instrumentada tiene una carga de 12,5 kg por rueda (un saco de arena se sitúa en la tabla de la carretilla). La carretilla instrumentada está provista de un acelerómetro 400, montado en la tabla 310 de la correspondiente carretilla, en el pie del soporte 315 del eje 325 de la rueda trasera 320, aquí en la cara superior de la tabla 310, perpendicularmente al soporte de la rueda.

45 50 Las ruedas 310, 320, 320' son idénticas, preferentemente nuevas o poco utilizadas. Preferentemente, se trata de ruedas termoplásticas con cubo de rodillos estándar y aro de nylon (poliamida 6) rodeadas por un bandaje de goma gris elástica con una dureza Shore A típicamente comprendida entre 70 y 80, con una anchura típicamente comprendida entre 25 mm y 35 mm, de 100 mm de diámetro, el bandaje ofrece, en ausencia de carga, una superficie de contacto sensiblemente cilíndrica con un radio de 5 cm en por lo menos 2 mm. Más precisamente, para estas pruebas de medición de vibración, se utilizaron las ruedas propuestas por la empresa LAG con la referencia 13058G.

60 También se efectuaron pruebas con ruedas "duras": son ruedas macizas de polipropileno, de 100 mm de diámetro, con capacidad de carga de 125 kg, de 35 mm de ancho, con una banda de rodadura que presenta un radio de curvatura transversal de 5 cm y cuyo cubo es de tipo "cuerpo macizo". Más precisamente, para estas pruebas de medición de vibración, se utilizaron las ruedas de la empresa Radiospares con la referencia 387-919. Resultan ser más ruidosas que las ruedas "semiduras".

65 Dos pistas laterales lisas 230, 230' rodean al portamuestras 200. Están destinadas al paso de las ruedas delanteras 330, 330' a la misma altura que la rueda trasera 310. Durante la prueba, se ejerce una tracción sensiblemente horizontal en la carretilla de modo que, en cuanto la rueda trasera llega 310 a la pista 110, la

carretilla se mueve a una velocidad próxima a 1 m/s, que se mantiene cercano a este valor durante toda la prueba (o sea unos 250 ms).

5 Durante toda la travesía de la rueda trasera 310 en la pista 110, se registra como señal de temporización la aceleración medida por el acelerómetro 400, se efectúa un análisis espectral en el rango 20 Hz – 5 kHz de la
 10 señal de temporización y se calcula el nivel de velocidad de vibración ponderado A en el correspondiente rango de frecuencia. La figura 2b ilustra un ejemplo de "espectro de velocidad de vibración", en el que la curva resulta del análisis espectral realizado a partir de las mediciones de la señal de temporización de la aceleración en el eje de la rueda de carretilla, donde las curvas indican el nivel de velocidad de vibración de acuerdo con la frecuencia. Las curvas A y B resultan de un análisis espectral por paso de 8 Hz y sirven como base de cálculo para el nivel de velocidad de vibración ponderado A.

15 La curva A es característica de una rueda termoplástica con bandaje de goma que circula en una chapa lisa a una velocidad próxima a 1 m/s y el nivel de velocidad de vibración ponderado A calculado es igual a - 83,5 dB(A). La curva B es característica de la misma rueda que circula a la misma velocidad en una chapa provista de relieves correspondientes a la modalidad particular del ejemplo 1 ilustrado en la figura 5. El nivel de velocidad de vibración ponderado A calculado es igual a - 71,8 dB(A).

20 **Modos de realización particulares de la invención**

Ejemplo 1: Chapa con relieves alargados alineados según L (Figuras 4 y 5).

25 Las chapas de este ejemplo, dos variantes particulares de ellas ilustrándose en la figura 4 y en la figura 5, incluyen una sola pluralidad de agrupaciones alineadas (26 para la figura 4, 28 para la figura 5) con relieves en forma de semiovoides 25 y 27 orientados según la dirección de laminación L, donde dos semiovoides próximos están alejados uno de otro por una distancia comprendida entre 2 y 9 mm en la dirección de laminación.

30 En la figura 4, se representó un primer ejemplo de chapa con relieves simbolizados por sus superficies somitales de fricción. En la figura 5, se representó la chapa de otra forma, donde los relieves se simbolizan por los dos contornos característicos de las grabaciones a realizar en el cilindro de laminador, el contorno interior corresponde al fondo de grabación y es considerado como siendo representativo de la superficie de fricción.

35 Las agrupaciones alineadas están alejadas (sentido transversal) de un valor (4,8 mm para la figura 4; 5,2 mm para la figura 5) que es por lo menos igual al pequeño eje de la superficie de fricción (asimilada a una elipse) del relieve, más 2 mm (2,8 + 2 para la figura 4; 2,96 + 2 para la figura 5).

40 Las agrupaciones alineadas 26, 28 están desplazadas las unas con respecto a las otras de modo que los centros de gravedad de los relieves describan, en el sentido transversal, una línea quebrada 29. El desplazamiento Δ según la dirección de laminación L entre los vértices de la línea quebrada, igual a 9 mm para la figura 4 y 16,5 mm para la figura 5, permanece inferior o igual al gran eje del semiovoide (10 para la figura 4; 20,16 para la figura 5). También se puede describir la red de los relieves de la chapa mediante la célula reticular 30 que tiene la forma de una espiga cuyo eje de simetría es paralelo a la dirección de laminación L y que incluye 6 relieves en forma de semiovoides, así dispuestos: un relieve en el eje de simetría de la espiga, 2 relieves distribuidos regularmente de una y otra parte del eje de simetría y un medio relieve en cada extremo, el desplazamiento entre los centros de gravedad de dos relieves próximos siendo igual a $\Delta/3$ (o sea 3 mm para la figura 4 y 5,5 mm para la figura 5).

50 El nivel de velocidad de vibración ponderado A relativo a la chapa de la figura 4 es igual a - 68,5 dB(A). El nivel de velocidad de vibración ponderado A relativo a la chapa de la figura 5 ($d_{\min} = 1,7$ mm) es igual a - 71,8 dB(A). También se hizo variar la distancia mínima entre dos relieves próximos con una geometría de relieve correspondiente a la figura 5. Fue observado que el nivel de velocidad de vibración ponderado A era de - 70,8 dB(A) para una distancia de 3,7 mm y de - 69,7 dB(A) para una distancia de 8,7 mm. Con motivos
 55 de misma anchura y de 16 mm de largo, fue observado que el nivel de velocidad de vibración ponderado A era de - 68 dBA para una distancia de 6 mm.

Ejemplo 2: Chapa con relieves en forma de espiga alineados según L (Figura 6)

60 Las chapas de este ejemplo presentan en una de sus caras una pluralidad 32 de agrupaciones alineadas de relieves que tienen la forma global de una espiga 31 cuyo eje de simetría es paralelo a la dirección de laminación L. Los correspondientes relieves en forma de espigas se disponen en agrupaciones alineadas de relieves de misma forma y de misma orientación, la distancia mínima d_m entre dos relieves próximos de una misma agrupación, medida según la correspondiente dirección de laminación, siendo igual a unos 4 mm. En
 65 este ejemplo ilustrado en la figura 6, la pluralidad 32 de agrupaciones alineadas de relieves en forma de

espiga orientados hacia atrás alterna con una pluralidad de agrupaciones alineadas 33 de relieves en forma de espiga orientados hacia delante.

5 La espiga está integrada por alas que se juntan en una zona de convergencia. Para conformar correctamente dicha zona de convergencia de las alas durante la laminación, es ventajoso ampliar la grabación del cilindro en este punto taladrando un hueco cilíndrico con un diámetro un poco más grande que la anchura de la zona de convergencia en la dirección de laminación.

10 El nivel de velocidad de vibración ponderado A relativo a la chapa de la figura 6 es igual a - 69,4 dB(A). También se hizo variar la distancia mínima entre dos espigas próximas. Fue observado que el nivel de velocidad de vibración ponderado A era de - 68,8 dB(A) para una distancia mínima de 5 mm y de - 67,6 dB(A) para una distancia mínima de 6 mm.

15 **Ejemplo 3: (Figura 7)**

Las chapas de este ejemplo presentan por lo menos una primera pluralidad 41 de agrupaciones alineadas cuyos relieves presentan una mayor dimensión inclinada según un ángulo de 25° con respecto a la dirección de laminación y una segunda pluralidad 42 de agrupaciones alineadas cuyos relieves presentan una mayor dimensión inclinada según un ángulo - 25° con respecto a la dirección de laminación. La primera pluralidad 41 de agrupaciones alineadas y la segunda pluralidad 42 de agrupaciones alineadas se disponen de modo que dos agrupaciones alineadas próximas 41' y 42', que pertenecen a sendas pluralidades de agrupaciones alineadas diferentes (resp. 41 y 42), son simétricas una con respecto a otra y con respecto a un eje de simetría paralelo a la dirección de laminación.

25 **Ejemplo 4: (Figura 8)**

Las chapas de este ejemplo presentan una primera pluralidad 53 de agrupaciones alineadas de relieves que tienen una primera forma semiovoide alargada en la dirección L, una segunda pluralidad 51 de agrupaciones alineadas de relieves que tienen una segunda forma semiovoide e inclinados según un ángulo de unos 25° con respecto a la dirección de laminación L, así como una tercera pluralidad 52 de agrupaciones alineadas de relieves con la misma segunda forma semiovoide inclinados según un ángulo - 25° con respecto a la dirección de laminación L. Las pluralidades de agrupaciones alineadas se disponen de modo que tres agrupaciones alineadas próximas 51', 53', 52' pertenezcan respectivamente a la segunda pluralidad de agrupaciones alineadas 51, a la primera pluralidad de agrupaciones alineadas 53 y a la tercera pluralidad de agrupaciones alineadas 52. La segunda agrupación alineada 51' y la tercera agrupación alineada 52' son simétricas una con respecto a otra y con respecto a un eje de simetría 54 paralelo a la dirección de laminación L. La tercera agrupación alineada 53' se sitúa en el correspondiente eje de simetría.

40 **Ejemplo 5: Chapa con relieves en forma de espiga abierta alineadas según L (Figura 9)**

Las chapas de este ejemplo presentan en una de sus caras dos pluralidades 61 y 62 de agrupaciones alineadas de relieves que tienen la forma global de una espiga (resp. 32 y 33) cuyo eje de simetría es perpendicular a la dirección de laminación L. Los correspondientes relieves en forma de espigas se disponen en agrupaciones alineadas de relieves de misma forma y de misma orientación. En la primera agrupación alineada 61', las espigas 32 están orientadas hacia la derecha. En la segunda agrupación alineada 62', las espigas 33 están orientadas hacia la izquierda. El centro de gravedad de la espiga 33 de una agrupación alineada 62' se sitúa en la mediatriz del segmento que junta los centros de gravedad de dos espigas 32, 32' de una agrupación alineada 61' próxima. Así, es posible obtener dos agrupaciones alineadas próximas que estén cercanas una a otra.

50

REIVINDICACIONES

1. Chapa metálica (10) para la realización de suelos, en particular de vehículos industriales, en los que han de circular carretillas, la correspondiente chapa presenta en su cara superior una pluralidad de motivos, cada motivo incluye una o varias partes salientes (20), llamadas "relieves", los correspondientes motivos están dispuestos de forma periódica, discreta y ordenada, la altura máxima (H_{max}) de los correspondientes relieves está comprendida entre 0,2 y 1,5 mm, los correspondientes relieves presentan una superficie (30), calificada como "de fricción", que se define por la intersección de un relieve con un plano (P) paralelo a la superficie de la chapa y situado a media distancia del vértice (21) del correspondiente relieve y que presenta, cualquiera que sea la dirección según la que se mide, una anchura media por lo menos igual a 0,7 mm, la chapa comprende más de 3000 relieves por metro cuadrado, los correspondientes relieves están dispuestos en una pluralidad de agrupaciones alineadas (26, 28, 32, 41, 42, 51, 52, 53), es decir una pluralidad de agrupaciones de relieves en las que los relieves de cada una de las correspondientes agrupaciones alineadas presentan la misma forma, la misma orientación y tienen sus centros de gravedad sensiblemente alineados según una misma dirección dada (D), caracterizada por lo que la distancia mínima medida según la correspondiente dirección dada (D) entre dos relieves próximos de una misma agrupación alineada es siempre inferior a los 6 mm, las correspondientes agrupaciones alineadas están dispuestas de modo que la distancia mínima según la dirección perpendicular a la correspondiente dirección dada (D) entre dos relieves próximos de dos agrupaciones alineadas diferentes sea inferior a los 15 mm.
2. Chapa según la reivindicación 1, caracterizada por lo que la distancia mínima medida según la correspondiente dirección (D) entre dos relieves próximos de una misma agrupación alineada es siempre inferior a los 5 mm.
3. Chapa según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por lo que incluye por lo menos una pluralidad (26, 28, 41, 42, 51, 52, 53) de agrupaciones alineadas cuyos relieves presentan una mayor dimensión poco inclinada con respecto a la dirección D, formando típicamente un ángulo constante inferior a los 30° con la correspondiente dirección (D).
4. Chapa según la reivindicación 3, caracterizada por lo que, cuando el correspondiente ángulo es inferior a los 2°, la correspondiente mayor dimensión de los correspondientes relieves es superior a los 16 mm.
5. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por lo que incluye por lo menos una primera pluralidad (41) de agrupaciones alineadas cuyos relieves presentan una mayor dimensión inclinada según un ángulo α con respecto a la dirección (D) y una segunda pluralidad (42) de agrupaciones alineadas cuyos relieves presentan una mayor dimensión inclinada según un ángulo $-\alpha$ con respecto a la dirección (D).
6. Chapa según la reivindicación 5, caracterizada por lo que la correspondiente primera pluralidad de agrupaciones alineadas y la correspondiente segunda pluralidad de agrupaciones alineadas están dispuestas de modo que dos agrupaciones alineadas próximas (41' y 42'), que pertenecen a sendas pluralidades de agrupaciones alineadas diferentes (respectivamente 41 y 42), son simétricas una con respecto a otra y con respecto a un eje de dirección (D).
7. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por lo que se trata de una chapa laminada de aleación de aluminio que presenta en una de sus caras por lo menos una pluralidad de relieves dispuestos de forma periódica, discreta y ordenada, los correspondientes relieves tienen la forma de un semiovoide, el resultado que se obtiene al dividir el gran eje por el pequeño eje está típicamente comprendido entre 2 y 15, preferentemente entre 5 y 10.
8. Chapa según la reivindicación 7, caracterizada por lo que la altura máxima de los relieves está comprendida entre 0,2 mm y 1,0 mm, preferentemente entre 0,3 mm y 0,8 mm y más preferentemente entre 0,4 mm y 0,6 mm.
9. Chapa según la reivindicación 7 o 8, caracterizada por lo que la aleación de la correspondiente chapa pertenece al grupo formado por las aleaciones de aluminio de las series 5xxx y 6xxx según la designación de la Aluminum Association y las aleaciones de la serie 7xxx, que contienen menos del 0,4% Cu.
10. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada por lo que está constituida por agrupaciones alineadas (26; 28) de los correspondientes relieves de forma semiovoide alargada en la dirección de laminación (L), dos relieves próximos están alejados uno de otro por una distancia mínima en la dirección de laminación comprendida entre 2 y 6 mm, la distancia entre los ejes de las agrupaciones alineadas próximas está comprendida entre 3 y 15 mm.

- 5 11. Chapa según la reivindicación 10, en la que las correspondientes agrupaciones están desplazadas las unas con respecto a las otras de modo que los centros de gravedad de los relieves describan, en el sentido transversal, una línea quebrada (29), el desplazamiento Δ según la dirección de laminación (L) entre los vértices de la línea quebrada permanece inferior o igual al gran eje del semiovoide.
- 10 12. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada por lo que incluye agrupaciones alineadas (41) de los correspondientes relieves de forma semiovoide inclinados según un ángulo α con respecto a la dirección de laminación (L) y agrupaciones alineadas (42) de relieves de misma forma semiovoide inclinados según un ángulo - α con respecto a la dirección de laminación (L).
- 15 13. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada por lo que incluye una primera pluralidad (53) de agrupaciones alineadas de relieves que tienen una primera forma semiovoide alargada en la dirección (L), una segunda pluralidad (51) de agrupaciones alineadas de relieves que tienen una segunda forma semiovoide e inclinados según un ángulo α con respecto a la dirección de laminación (L), así como una tercera pluralidad (52) de agrupaciones alineadas de relieves que tienen la misma segunda forma semiovoide e inclinados según un ángulo - α con respecto a la dirección de laminación (L), las correspondientes pluralidades de agrupaciones alineadas se disponen de modo que tres agrupaciones alineadas próximas (51', 53', 52') pertenezcan respectivamente a la correspondiente segunda pluralidad (51) de agrupaciones alineadas, a la correspondiente primera pluralidad (53) de agrupaciones alineadas y a la correspondiente tercera pluralidad (52) de agrupaciones alineadas, la segunda agrupación alineada (51') y la tercera agrupación alineada (52') son simétricas una con respecto a otra y con respecto a un eje (54) de dirección (D), la primera agrupación alineada (53') se sitúa en el correspondiente eje de simetría.
- 20 25 30 14. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por lo que se trata de una chapa laminada que presenta en una de sus caras una pluralidad de relieves (31), dispuestos de forma periódica, discreta y ordenada, los correspondientes relieves tienen la forma global de una espiga cuyo eje de simetría es paralelo a la dirección de laminación (L), el ángulo entre ambas alas de la espiga es inferior a los 60°.
- 35 15. Chapa según la reivindicación 14, en la que los correspondientes relieves (31) en forma de espigas están dispuestos en agrupaciones alineadas de relieves de misma forma y de misma orientación, la distancia mínima (d_m) entre dos relieves próximos de una misma agrupación, medida según la correspondiente dirección de laminación, es inferior a los 6 mm.
- 40 16. Chapa según la reivindicación 15, en la que alternan agrupaciones de relieves alineados en forma de espiga orientados hacia delante con agrupaciones alineadas de relieves en forma de espiga orientados hacia atrás.
- 45 17. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por lo que se trata de una chapa laminada que presenta en una de sus caras una pluralidad de relieves, dispuestos de forma periódica, discreta y ordenada, los correspondientes relieves (32, 33) tienen la forma global de una espiga cuyo eje de simetría es perpendicular a la dirección de laminación (L), el ángulo entre ambas alas de la espiga es superior a los 120°.
- 50 18. Chapa según la reivindicación 17, en la que alternan agrupaciones (62') de relieves (33) alineadas en forma de espiga orientada hacia la izquierda con agrupaciones (61') alineadas de relieves (32) en forma de espiga orientada hacia la derecha.
- 55 19. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por lo que se trata de una chapa laminada que presenta en una de sus caras una pluralidad de relieves, dispuestos de forma periódica, discreta y ordenada, los correspondientes relieves agrupan n semiovoides, cuyo alargamiento está típicamente comprendido entre 2 y 15, unidos por (n-1) vértices comunes, n siendo un número entero comprendido típicamente entre 1 y 10, inclinados alternativamente con un ángulo α y con un ángulo - α con respecto a la dirección de laminación, α siendo preferentemente inferior a los 30°.
- 60 20. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizada por lo que la fracción superficial ocupada por los correspondientes relieves es por lo menos igual al 5%, preferentemente superior al 30%.
- 65 21. Chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, destinada a la realización de suelos en los que han de circular carretillas según una dirección global (D_c) y caracterizada por lo que la morfología, el número y la disposición de los correspondientes relieves son tales, que cuando se aplica a la correspondiente chapa la prueba de medición de vibraciones descrita a continuación, el nivel de velocidad de vibración ponderado A (L_{vA}) en el rango de frecuencia 20 Hz – 5 kHz, es inferior a los -

67,5 dB(A) si la rueda utilizada es una rueda termoplástica con bandaje de goma de 10 cm de diámetro que circula en la correspondiente chapa según la correspondiente dirección global (Dc), la correspondiente prueba de medición de vibraciones se efectúa en las siguientes condiciones experimentales:

5

- i) se prepara una muestra de chapa cuya longitud según la correspondiente dirección (Dc) es por lo menos igual a 30 cm;
- ii) se utiliza un banco de pruebas que incluye:

10

- ii1) una carretilla instrumentada que incluye una tabla provista de tres ruedas: una rueda trasera, situada en el medio, cerca del borde trasero de la tabla, y dos ruedas delanteras, preferentemente idénticas a la rueda trasera, situadas cerca del borde delantero de la tabla y cerca de cada borde lateral, la correspondiente carretilla instrumentada tiene una carga de 12,5 kg por rueda y un acelerómetro montado en el soporte del eje de la rueda trasera;

15

- ii2) un portamuestras apto para recibir la correspondiente muestra de chapa y mantenerla firmemente, que enmarca una pista larga de por lo menos 30 cm que presenta la cara superior provista de relieves por donde pasa la correspondiente rueda trasera;

20

- ii3) dos pistas laterales lisas que rodean al correspondiente portamuestras y que están destinadas al paso de las ruedas delanteras a la misma altura que la rueda trasera;

25

- iii) la carretilla se pone en movimiento de modo que, en cuanto la rueda trasera llega a la correspondiente plancha de trozo de chapa, la carretilla se mueve a una velocidad próxima a 1 m/s,
- iv) durante toda la travesía de la rueda trasera en la correspondiente pista, se registra como señal de temporización la aceleración medida por el correspondiente acelerómetro, se efectúa un análisis espectral de la correspondiente señal de temporización y se calcula el nivel de velocidad de vibración ponderado A (LvA) en el rango de frecuencia [f1, f2], el correspondiente nivel de velocidad de

$$Lv_A = 10 \log_{10} \left[\int_{f_1}^{f_2} \frac{V(f)^2}{V_0^2} \text{pond}_A(f)^2 df \right],$$

vibración ponderado A se obtiene por la fórmula:

donde V₀ es una velocidad de referencia igual a 1 m/s, V(f) es el espectro de la velocidad de vibración obtenido a partir del registro de la señal de temporización de la aceleración y pond_A(f) es la curva de ponderación de frecuencias A definida en la norma EN61672-1.

30

- 22. Chapa según la reivindicación 21 caracterizada por lo que la morfología, el número y la disposición de los correspondientes relieves son tales, que cuando se aplica a la correspondiente chapa la correspondiente prueba de medición de vibraciones, el nivel de velocidad de vibración ponderado A (LvA) en el rango de frecuencia 20 Hz – 5 kHz es inferior a los - 68,0 dB(A), preferentemente - 69,0 dB(A), si la rueda es una rueda termoplástica con bandaje de goma de 100 cm de diámetro que circula en la correspondiente chapa según la correspondiente dirección global (Dc).

35

- 23. Chapa según la reivindicación 21 o 22 caracterizada por lo que la morfología, el número y la disposición de los correspondientes relieves son tales, que cuando se aplica a la correspondiente chapa la correspondiente prueba de medición de vibraciones, el nivel de velocidad de vibración ponderado A (LvA) en el rango de frecuencia 20 Hz – 5 kHz obtenido en una rueda termoplástica con bandaje de goma de 100 mm de diámetro que circula en la correspondiente chapa según una dirección perpendicular a la correspondiente dirección global (Dc), es superior al nivel de velocidad de vibración ponderado A en el mismo rango de frecuencia, obtenido cuando la rueda circula según la dirección (Dc).

45

- 24. Uso de una chapa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23 para realizar suelos en los que han de circular carretillas según una dirección global (Dc) de circulación, caracterizado por lo que las correspondientes agrupaciones alineadas presentan relieves cuyos centros de gravedad están sensiblemente alineados según una recta dada (D) sensiblemente paralela a la correspondiente dirección global (Dc) de circulación.

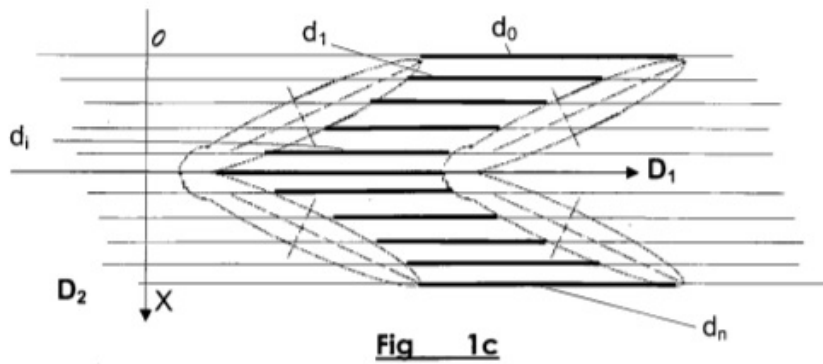
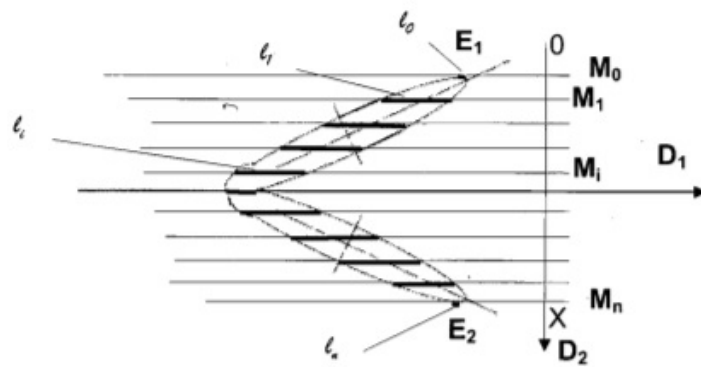
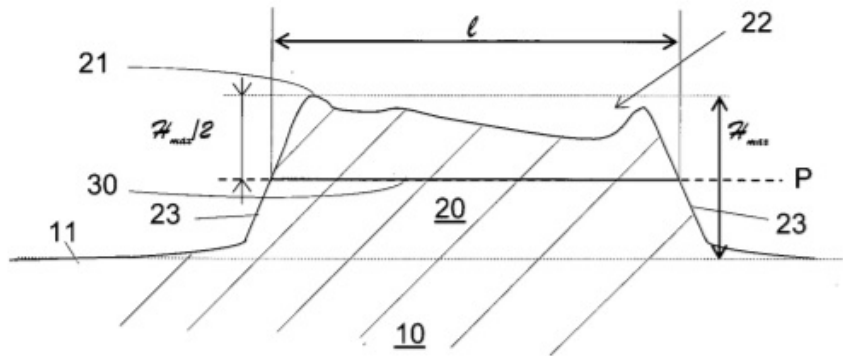
50

- 25. Uso de una chapa con relieves laminada de aleación de aluminio según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 23 para realizar suelos de vehículo frigorífico, caracterizado por lo que las correspondientes agrupaciones alineadas de relieves están alineadas según la dirección de laminación (L) y en lo que la correspondiente chapa con relieves se sitúa en el suelo del vehículo de modo que la dirección de laminación (L) coincide con la longitud del vehículo.

55

60

- 26. Cilindro grabado utilizado al final de la pasada de laminación caracterizado por lo que incluye cavidades grabadas que permiten obtener los relieves de la chapa según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 23.



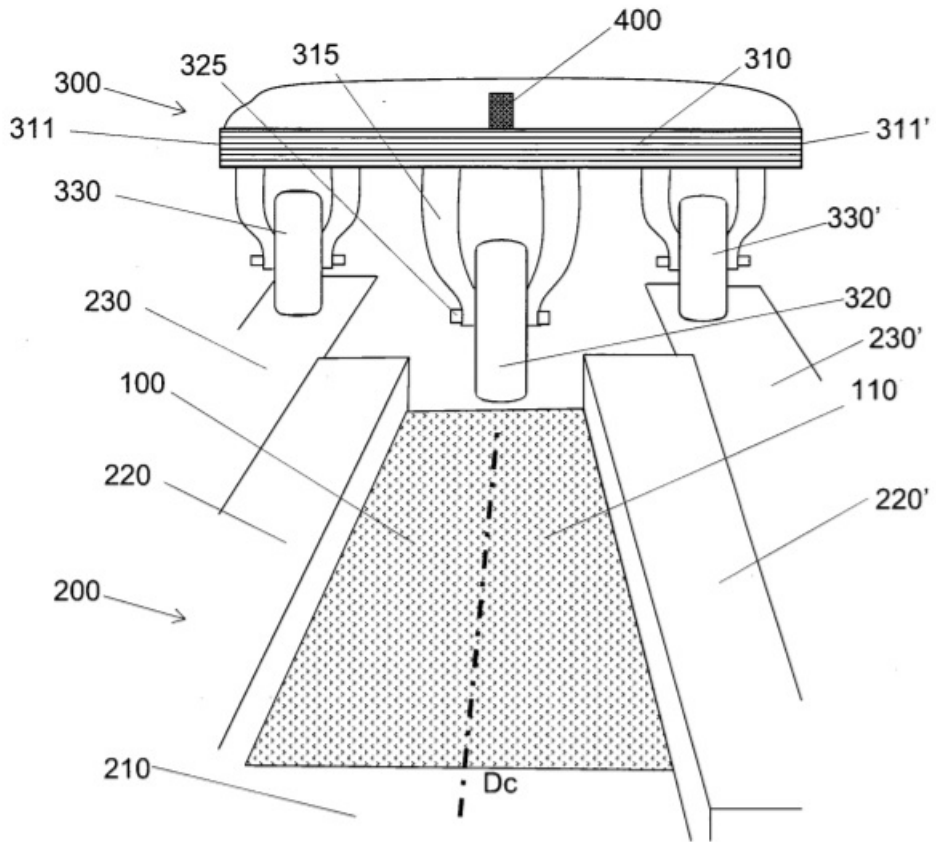


Fig. 2a

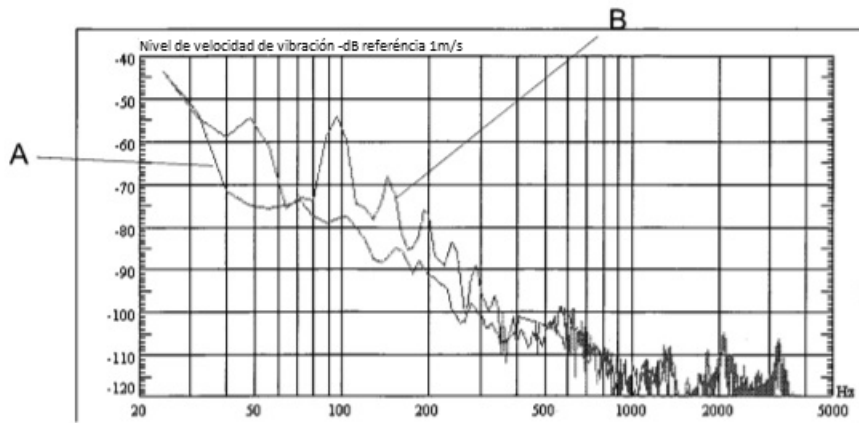


Fig. 2b

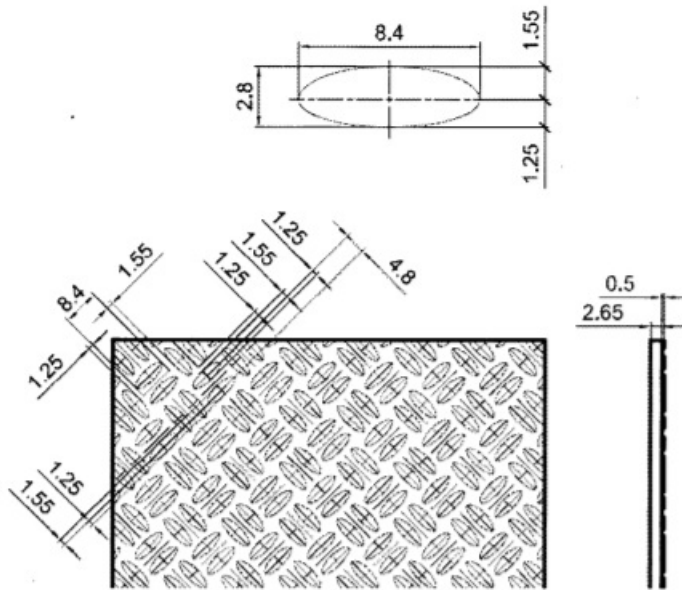


Fig. 3 (técnica anterior)

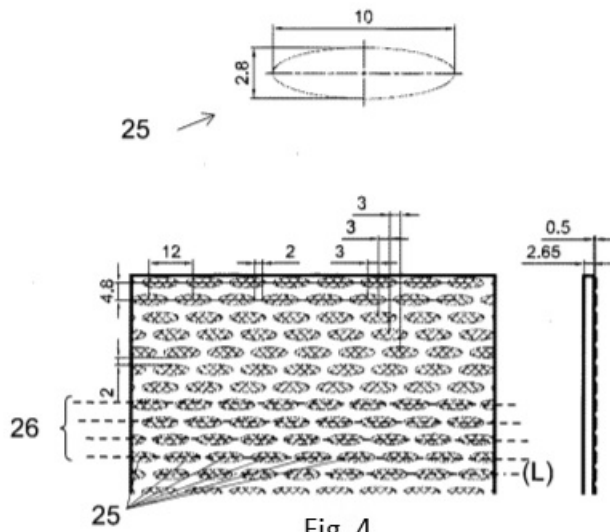


Fig. 4

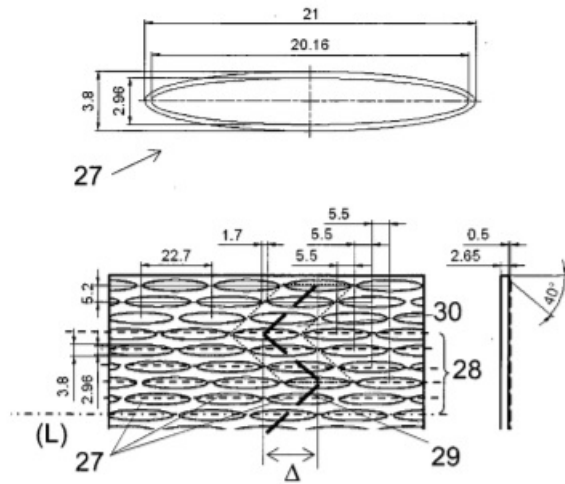


Fig. 5

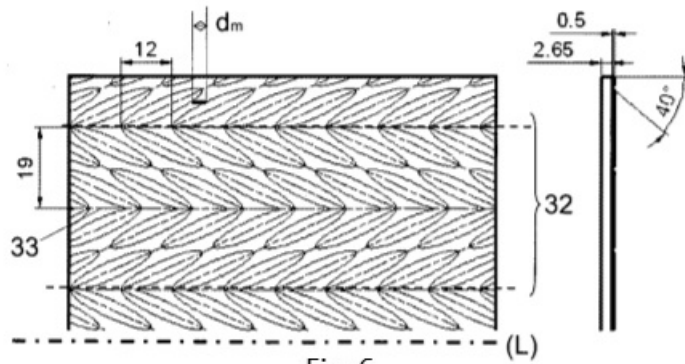
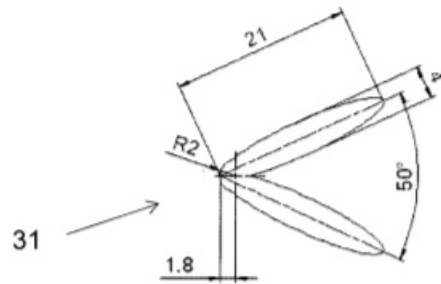


Fig. 6

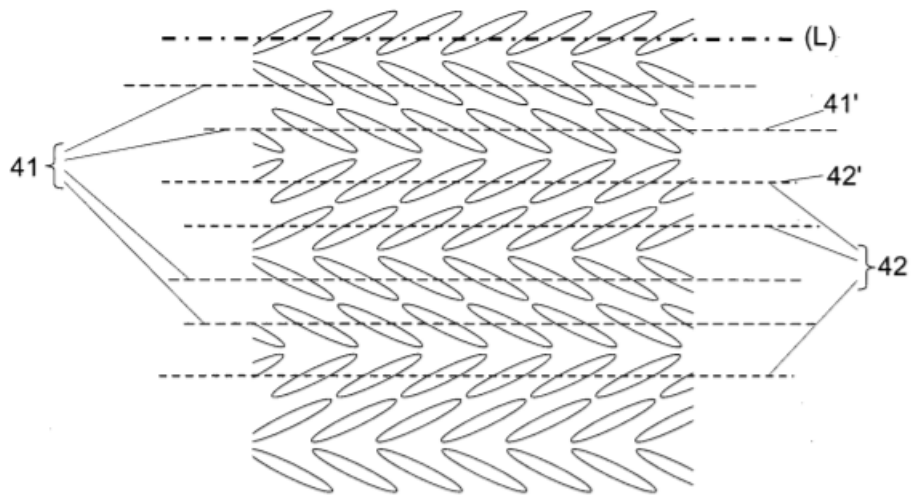


Fig. 7

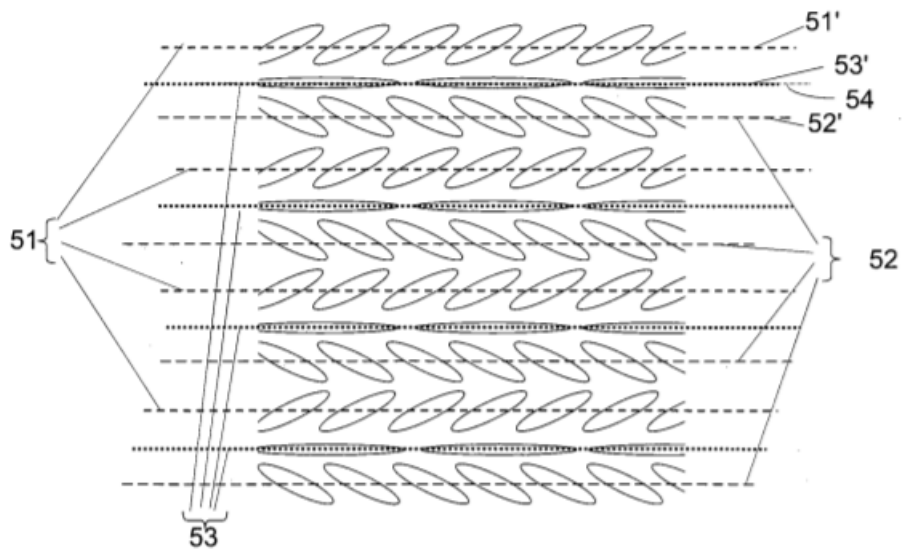


Fig. 8

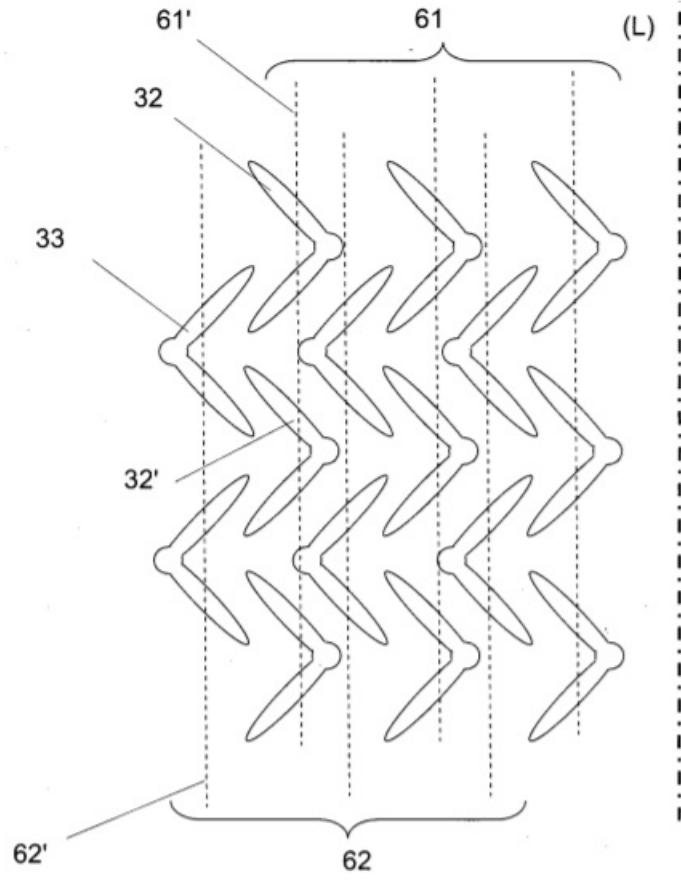


Fig. 9