

PATENTE DE INVENCION

=====  
Ref: 0900/B210.12E.19.

Int. Cl.: C08L95/10 // E01C

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

Procedimiento para la obtención de un material mez-  
clado para revestimientos de calzada.

=====

*Solicitante:* PLASTIROUTE S.A., entidad suiza, residente en  
5, Route de Chêne, Suiza.

=====

La invención se refiere a un procedimiento  
para la obtención de un material mixto para reves-  
timientos de calzadas, que inhibe la formación de  
hielo y funde la nieve, que se compone de un mate-  
rial base, especialmente de un material que contiene

asfalto o bien un material bituminoso y de aditivos de sustancias que deshielan.

5 Es sabido que las heladas se forman, según la humedad relativa del aire, a temperaturas entre  $+2^{\circ}\text{C}$  y  $-8^{\circ}\text{C}$ . Las caídas de nieve más fuertes se presentan asimismo dentro de este margen de temperatura. Por debajo de  $-8^{\circ}\text{C}$  la humedad del aire es demasiado reducida para una precipitación en las superficies de la calzada y las nevadas son más escasas.

10 Para combatir la formación de heladas y el recubrimiento por la nieve ya se han empleado, especialmente en los puentes, capas de calzada calentadas, efectuándose la calefacción mediante resistencias eléctricas encamadas en la capa superior de la calzada o mediante tubos fluidos por agua caliente. Tales instalaciones son naturalmente bastante costosas y consumen energía que ha de ser alimentada desde el exterior.

15 También es usual esparcir sal sobre la superficie de las calzadas, por ejemplo, cloruro de calcio o cloruro de sodio, que es muy higroscópica y rebaja el punto de congelación del agua.

20 El efecto de la esparción es sin embargo por lo general solo de poca duración, pues los vehículos impulsan, al rodar por encima, la sal hacia los bordes de la calzada y el agua salina fluye fuera de la calzada.

25 La invención tiene por cometido crear un procedimiento para la obtención de un material mixto con el cual, en la forma usual y sin etapas intermedias especiales, se puede tender una capa sobre la calzada que contiene partículas igualmente repartidas de sustancias desheladoras que esencialmente solo actúan en la superficie del recubrimiento de la calzada bajo los efectos de humedad, sin que las sustancias encamadas

30

más en el interior del recubrimiento de la calzada pierdan prematuramente su eficacia por la humedad introducida por difusión.

5 La invención para resolver este cometido se caracteriza porque antes de tender el revestimiento de la calzada con el material de base se mezclan, en forma igualmente repartida, partículas individuales de las cuales como mínimo algunas están provistas de un revestimiento exterior hermético al agua que rodea el núcleo de la partícula formada por sustancia desheladora siendo este revestimiento estable con respecto a la sustancia desheladora y con respecto a la temperatura del material mezclado mediante su elaboración para su aplicación como revestimiento de calzada, pero que se puede destruir por efectos mecánicos, especialmente por la abrasión, hasta liberar el núcleo de la partícula. De esta manera se logra  
10 que las partículas dotadas de un revestimiento, por ejemplo, de aceite de linaza, estén protegidas esencialmente contra los efectos de la humedad y, con ello, contra descomposición, hasta que el revestimiento sea destruido mecánicamente o bien  
15 por abrasión; este efecto mecánico, mediante el cual se dejan libres los núcleos de las partículas de las sustancias desheladoras está dado esencialmente por el desgaste normal del recubrimiento de la calzada tendido debido al tráfico; aquí pierden solamente las partículas que aparecen en la superficie  
20 de recubrimiento de la calzada su revestimiento por abrasión en el lado superior pudiendo entonces la sustancia desheladora química, ahora liberada, ponerse en contacto con la humedad, el agua de lluvia o la nieve. Solamente según se vaya desgastando el espesor del revestimiento de la calzada actuarán consecutivamente las partículas que originalmente se en-

25  
30

contraban más bajas y que hasta este momento estaban protegidas, por lo que el efecto deshelador se mantiene, con fuerza prácticamente igualada, durante la duración de vida total del mismo revestimiento de la calzada.

5            Los materiales aditivos se mezclan con el material de base en el lugar de la obra, en un porcentaje adaptado a la situación geográfica y olimática dada. Esto es extraordinariamente ventajoso ya que, para cada caso, se pueden adaptar en forma óptima la proporción de los aditivos a las condiciones  
10            externas que, naturalmente, dependen de que si el revestimiento de la calzada se tiende sobre un puente, sobre una sección de bosque, en la montaña o en el llano. Como en la mayoría de los casos se conocen, para cada sección del trayecto, las cantidades de precipitación o bien de nieve medias a  
15            esperar en cada época, así como las temperaturas, y además la permeabilidad al agua del revestimiento de la calzada empleado, especialmente del bitumeno utilizado, se puede calcular la proporción óptima de los aditivos como función de estas  
20            condiciones, y de las sustancias químicas correspondientemente empleadas, con una exactitud suficiente. Se sabe, por ejemplo, que el coeficiente de difusión, dependiente de la temperatura, para el bitumeno tiene siempre aproximadamente la magnitud de  $1 \times 10^{-8}$  gramos por centímetro de espesor, por centímetro cuadrado de superficie, por hora y para una diferencia de presión de 1 milímetro de mercurio.  
25

          Ulteriores características de la invención se desprenden de las reivindicaciones.

          La invención se explica con más detalle a base del dibujo de un ejemplo de ejecución representado en forma esquemática.  
30

Muestran la figura 1 una sección perpendicular a través de una parte de la capa superior de un revestimiento de calzada fabricado con el material mezclado según la presente invención.

5 La figura 2 una sección ampliada de la figura 1 y la figura 3 un esquema para la representación de algunas etapas del procedimiento para la obtención del material mezclado según la invención.

10 El ejemplo según las figuras 1 y 2 contiene la capa superior 1 de un revestimiento de calzada preparada con un material mezclado según la presente invención y cuyo espesor es de unos 4 a 6 centímetros, 3 clases de partículas individuales 2, 3 y 8, que están repartidas en forma igualada en el material de base 4, por ejemplo una mezcla de asfalto-arena. Es-  
15 tas partículas individuales 2, 3 y 8 se mezclan, antes de la fabricación del revestimiento de la calzada, preferentemente directamente en el lugar de la obra, en el material de base, de manera que, a continuación, el material mezclado terminado se puede tender en la forma usual y con las máquinas usuales.

20 Cada partícula 2 de una de las clases se componen de un núcleo de partícula que contiene cristales de cloruro de calcio 5 (figura 2) y de un revestimiento 7, que rodea herméticamente el núcleo de la partícula, compuesto de aceite de linaza. Cada partícula 3 de la segunda clase se compone de  
25 un núcleo de partícula que contiene hidróxido de sodio 6 y asimismo está dotado de un revestimiento hermético 7 de aceite de linaza, que rodea el núcleo de la partícula. Cada partícula 8 de la tercera clase se compone de una partícula de hidruro de calcio y no tiene revestimiento alguno. Todas las  
30 partículas son pequeñas en comparación con el espesor de la

capa 1 y tienen la forma bien de pastillas, escamas, perlas o de partículas aproximadamente esféricas. La mayor extensión de las partículas puede oscilar entre unos 2 a 10 milímetros, mientras que el diámetro de las partículas aproximadamente esféricas puede ascender aproximadamente a 2 - 7 milímetros. En el ejemplo observado tienen las partículas en forma de escamas 2 una longitud de unos 5 milímetros y una anchura o espesor de aproximadamente 1 milímetro.

Según la situación geográfica o climática que exista en la sección de calzada a tender puede ascender la proporción de las partículas que forman los aditivos desheladores entre un 2 y 7 % en peso del material de base 4. La proporción en peso entre el cloruro de calcio y el hidróxido de sodio en la mezcla de partículas asciende aproximadamente a 15 : 1 a 20 : 1 mientras la proporción del hidruro de calcio oscila entre unos 0,5 y 0,3 % en peso referido al peso de las demás sustancias que forman los aditivos. El efecto de las sustancias químicas desheladoras en el revestimiento de la calzada se produce como sigue.

Como es sabido, las calzadas con una densidad de tráfico medio a fuerte están sometidas a una abrasión que reduce el espesor del revestimiento de la calzada en unos 5 a 10 milímetros por año. Cuando comienza el desgaste del revestimiento de la calzada se abren un número de las partículas encamadas en la capa superior, por la abrasión en el lado superior de revestimiento 7, tal y como está representado esquemáticamente en la figura 2 y el núcleo de la partícula con la sustancia activa se pone en contacto con el vapor de agua contenido en el aire, con el agua de la lluvia o con la nieve. El hidróxido de sodio fuertemente higroscópico, o bien la so-

sa cáustica sufre así una hidrólisis que se desarrolla fuertemente exotérmica y que comienza a fundir la nieve que se encuentra en las proximidades directas. El agua así formada se pone asimismo en contacto con el cloruro de calcio fuertemente higroscópico, que está contenido en los núcleos de partícula adyacentes, asimismo liberados por la abrasión. El punto de congelación del agua es de esta manera reducido y alrededor de los pequeños huecos en la superficie de la calzada en los cuales están contenidos cristales de cloruro de calcio se forman superficie de agua fuertemente salinas que se extienden lentamente sobre toda la superficie de la calzada y evitan eficazmente cualquier formación de hielo. En la medida en que el revestimiento de la calzada es abrasionado por el desgaste aparecen siempre nuevas partículas que originalmente se encontraban más bajas en la superficie de la calzada y por la liberación de su núcleo de partícula empiezan a actuar, por lo que la eficacia desheladora de las sustancias se mantiene con fuerza igualada durante toda la duración de vida de revestimiento de la calzada.

Ya que como mínimo la mayor parte de las partículas que se encuentran aún por debajo de la superficie de la calzada están esencialmente rodeadas totalmente de un revestimiento hermético al agua y estable a las sustancias desheladoras, los núcleos de partícula de estas partículas encamadas en el interior del revestimiento de la calzada no se pueden atacar o ser descompuestos prematuramente por la humedad que se difunda al interior del revestimiento de la calzada, por lo que su eficacia se conserva hasta que la abrasión del revestimiento de la calzada ha alcanzado una medida correspondiente.

5 Como, además, los huecos muy pequeños que se forman por la abrasión del revestimiento de las partículas en la superficie de revestimiento de la calzada así como por la disolución parcial del núcleo de la partícula muestran prácticamente dimensiones casi capilares se evita, que a temperaturas más elevadas, que excluya una formación de hielo o de nieve, es decir especialmente en el verano, la humedad o las fuertes lluvias puedan lavar rápidamente los núcleos de partícula activos, de manera que también los núcleos de partícula ya liberados en la superficie de la calzada se mantienen eficaces durante largo tiempo. Además, la sal residual cristaliza de nuevo en los huecos tan pronto como se seca la calzada estando, por lo tanto, disponibles para una nueva reacción.

10 La elección de cloruro de calcio se basa, por una parte, en consideraciones económicas, por otra parte, en que esta sal muestra también excelentes propiedades para la finalidad deseada, ya que es la que más reduce el punto de congelación del agua, suministra una reacción exotérmica, es muy higroscópica y al secar recristaliza como hidrato o bien mezclada con agua. El hidróxido sódico es asimismo muy favorable desde el punto de vista de costes y con respecto a sus propiedades, especialmente con respecto a su desarrollo de calor de reacción y su comportamiento higroscópico. Además, el cloro, que se libera en la hidrólisis del cloruro de calcio, reacciona con el sodio que se forma en la hidrólisis de hidróxido sódico bajo formación de cloruro sódico lo que contribuye a disminuir el punto de congelación del agua y que liga el cloro libre indeseado.

15  
20  
25  
30 Mediante la selección de una mezcla de partículas de cloruro de calcio y partículas de hidróxido sódico como

sustancias activas desheladoras se logra, por lo tanto, bajo aprovechamiento de las reacciones químicas que se desarrollan, un efecto deshelador especialmente eficaz y de larga duración. Este efecto se refuerza mediante la adición de partículas de hidruro de calcio, ya que el hidruro de calcio favorece la disociación del agua, también a temperaturas bajas.

Como sustancias desheladoras se pueden emplear, en lugar del cloruro de calcio, a utilizar preferentemente, también el bromuro de calcio o el bromuro de calcio u otros cloruros, bromuros o yoduros adecuados, mientras que en el lugar del hidróxido sódico se pueden emplear otros hidróxidos adecuados o mezclas de hidróxido así como otras sustancias de reacción exotérmica bajo los efectos de humedad. Así son adecuados, por ejemplo, los hidróxidos de calcio y otros hidróxidos alcalino-térreos.

En principio se puede evitar la formación de heladas y la formación de una capa de nieve mediante sustancias conocidas, arbitrarias, que bien reaccionen exotérmicamente y/o produzcan una disociación del agua y/o reduzcan el punto de congelación del agua. El efecto deshelador del material mezclado según la invención se puede lograr ya mediante el solo empleo de una sal adecuada; la adición conveniente de una sustancia de fuerte reacción exotérmica y/o de una sustancia favorecedora de la disociación del agua, especialmente de hidruro de calcio, refuerza y acelera sin embargo el efecto deseado.

Asimismo se pueden emplear como sustancias activas desheladoras las mezclas de frío sólidas conocidas.

Lo esencial es que los cristales de sal y las partículas de hidróxido estén rodeadas de un revestimiento para evi-

tar una hidrólisis o bien reacción prematura de las partículas encamadas en el interior del revestimiento de la calzada bajo los efectos de la humedad que penetra por difusión en el revestimiento de la calzada. Este revestimiento 7 debe ser por lo tanto hermético al agua y estable con respecto a las sustancias químicas del núcleo de las partículas, así como con respecto a la temperatura del material mezclado durante su elaboración para su aplicación como revestimiento de calzada; estas temperaturas se pueden encontrar por lo general hasta un máximo de 150°C. Como material de revestimiento especialmente conveniente ha demostrado ser un aceite vegetal seco, especialmente aceite de linaza, ante todo aceite de linaza hervido o una laca de aceite de linaza; sin embargo también se puede emplear, por ejemplo, aceite de soja.

Además, como revestimiento, se pueden emplear también materiales sintéticos adecuados, por ejemplo, a base de acetato de vinilo, alcohol polivinílico, resina epóxido o resina acrílica. Como revestimiento se puede emplear asimismo un derivado de aceite crudo adecuado, que no ataque el bitumeno del material de base; siendo para ello especialmente adecuado un disolvente de bitumeno. En principio se pueden emplear como revestimiento las sustancias que sean herméticas al agua y que sean estables a las sustancias desheladoras, así como a las temperaturas de elaboración y de colocación del material mezclado, que tengan solo una reducida recepción de humedad y que después del secado, en lo posible, no sean pegajosas. Según el material se encuentra el espesor del revestimiento en unos  $10^{-3}$  a  $10^{-1}$  mm.

En la figura 3 se ha representado esquemáticamente, como ejemplo, la elaboración de las partículas. En un depósito

de almacenamiento 10 se mezclan, por ejemplo, 94,5 - 95 partes en peso de cristales de cloruro cálcico y 5 a 5,5 partes en peso de partículas de hidróxido sódico. Una cierta reacción, que en caso dado se desarrolle ya entre algunas partículas bajo formación de cloruro sódico e hidróxido cálcico no tiene importancia alguna. Desde el depósito de almacenamiento 10 llega la mezcla de partículas, a través de una cinta transportadora 11, que está perforada o desarrollada como rejilla, a un baño de aceite 12, por ejemplo, de aceite de linaza, a través del cual se pasa la banda transportadora 11 con las partículas situadas encima. A continuación se deja gotear el aceite, preferentemente estará la cinta de transporte dotada de un dispositivo vibrador, no representado, que acelera el goteado y mejore la distribución de las partículas sobre la superficie de la banda. El espesor de la capa de aceite asciende por lo general solo a algunas micras. Para acelerar el secado de revestimiento de aceite puede pasar la cinta transportadora 11, además, a través de un túnel secador 13 que, por ejemplo, está dotado de una calefacción por rayos infrarrojos. Un tratamiento de secado especial no es sin embargo forzosamente necesario. A la salida del túnel secador 13, caen las partículas, dotadas de un revestimiento de aceite, en un depósito de almacenamiento 14 o en un mezclador en el que son mezcladas en forma igualada con polvo de hidruro de calcio. La proporción en hidruro de calcio asciende preferentemente a 0,2 partes en peso por cada 100 partes en peso de la mezcla de cloruro cálcico e hidróxido sódico original. La totalidad del proceso de elaboración se efectúa con una humedad del aire estremadamente reducida.

En lugar de sumergir las partículas, a dotar de un re-

vestimiento, en un baño de líquido correspondiente, las partículas se pueden dotar del revestimiento mediante pulverización. Para esta finalidad se pueden introducir las partículas de sustancias a dotar de un revestimiento, en la proporción en peso deseada, en un mezclador en el cual se pulveriza el material de revestimiento líquido con ayuda de toberas o pistolas pulverizadoras. A continuación se agrega entonces la cantidad de hidruro de calcio deseada.

La mezcla de los aditivos terminada de preparar se llena convenientemente en depósitos o sacos adecuados y se transporta al lugar de la obra donde estos aditivos se mezclan, directamente antes de la preparación de revestimiento de la calzada, con el material base del material mezclado. Durante esta mezcla de los aditivos con el material de base se pueden dañar o romper naturalmente una parte de las partículas, o bien dañarse el revestimiento de un número de partículas. Asimismo, al tender el material mezclado empleando las vibradoras y cilindros usuales se rompen parcialmente o bien se dañan los revestimientos de las partículas que se encuentran en la superficie, de manera que en la superficie de revestimiento de calzada recién tendido ya se encuentra una cierta proporción de partículas cuyo núcleo de partícula activo interior no está totalmente protegido por el revestimiento. Esto sin embargo no es desventajoso, sino más bien deseable, para que un cierto efecto deshelador actúe inmediatamente en la superficie de la calzada fresca. La mayor parte de las partículas encamadas en el interior del revestimiento de la calzada se mantienen sin embargo ampliamente protegidos por el revestimiento sin dañar hermético al agua.

La cantidad total de los aditivos desheladores introdu

cidos en el material mezclado y su proporción de mezcla dependen esencialmente de la clase y de la densidad del tráfico así como de las condiciones climatológicas en el lugar de la sección de calzada a construir y, como se conoce la permeabilidad al agua del revestimiento de la calzada, así como las demás propiedades del revestimiento de la calzada, adaptar bien con respecto a un efecto óptimo.

En caso dado, las partículas dotadas de un revestimiento de una capa de aceite interior, por ejemplo, de aceite de linaza o de barniz de aceite de linaza, pueden estar dotadas de un revestimiento de material sintético exterior. Para ello se sumergen los núcleos de partículas, por ejemplo, en un baño de aceite y después en un baño de material sintético líquido o bien se pulverizan consecutivamente con aceite y material sintético.

- N O T A -

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en Suiza, con fecha 14 de mayo de 1974, bajo el número 6553/74, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UN MATERIAL MEZCLADO, PARA REVESTIMIENTOS DE CALZADA; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento para la obtención de un material

mezclado, para revestimientos de calzada inhibidor de la formación de hielo y deshelador de la nieve, que se compone de un material base, especialmente de un material conteniendo asfalto o bien bitumeno y de aditivos de sustancias desheladoras, caracterizado porque antes de tender el revestimiento de la calzada con el material de base se mezclan, en forma igualmente repartida, partículas individuales de las cuales como mínimo algunas están provistas de un revestimiento exterior hermético al agua que rodea el núcleo de la partícula formada por sustancia desheladora siendo este revestimiento estable con respecto a la sustancia desheladora y con respecto a la temperatura del material mezclado mediante su elaboración para su aplicación como revestimiento de calzada, pero que se puede destruir por efectos mecánicos, especialmente por la abrasión, hasta liberar el núcleo de la partícula.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque un grupo de las partículas dotadas de un revestimiento contiene cristales de halogenuro que reacciona con el agua, preferentemente cloruro de calcio, y el otro grupo contiene partículas provistas de un revestimiento de como mínimo un hidróxido de un metal alcalino, preferentemente hidróxido sódico, y la proporción en peso entre el primero y el segundo grupo se selecciona entre aproximadamente 15 : 1 a 20 : 1.

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque como sustancia desheladora se emplea una mezcla de frío sólida.

4ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque como revestimiento hermético al agua exterior se emplea un aceite secante, preferentemente un

aceite de linaza, especialmente aceite de linaza hervido o barniz de aceite de linaza.

5 5ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque como revestimiento hermético al agua exterior se emplea un material sintético, tal como acetato de vinilo, alcohol polivinílico, resina epóxido o resina acrílica o de un derivado de aceite mineral que no ataque el bitumeno de material de base.

10 6ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque como aditivos se emplean, además, partículas de una sustancia que favorecen la disociación del agua, preferentemente partículas de hidruro de calcio, que no presentan ningún revestimiento y porque la proporción de estas partículas asciende a 0,15 y 0,3 % en peso, referido al peso de las demás sustancias que forman los aditivos.

15 7ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la proporción de los aditivos asciende entre un 2 y 7 % en peso del material de base, porque las dimensiones exteriores de las partículas en dirección de su máxima extensión es de 2 a 10 mm y los diámetros de las partículas como mínimo aproximadamente esférica es de unos 2 a 7 mm y porque el espesor del revestimiento exterior asciende desde algunas micras hasta algunas décimas de mm.

20 8ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 y 6 caracterizado porque como aditivos se emplean mezclas con aproximadamente 5 partes en peso de hidróxido sódico, aproximadamente 95 partes en peso de cloruro de calcio y aproximadamente 0,2 partes en peso de hidruro de calcio.

25 9ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque las partículas se preparan median

te inmersión de los núcleos de partícula en un baño del material de revestimiento líquido o por pulverización del material de revestimiento líquido y ulterior secado del mismo.

5 10ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque los núcleos de partícula dotados de un revestimiento se rodean de una capa de aceite interior y además de un revestimiento exterior de material sintético.

10 11ª.- Procedimiento para la obtención de un material mezclado, para revestimientos de calzada, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

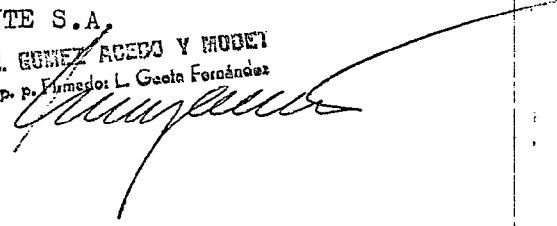
Esta Memoria consta de 16 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid a - MAR. 1975

15

PLASTIROUTE S.A.

L. GOMEZ ACEBO Y MOJET  
P. P. Firmado: L. Gomez Fernández



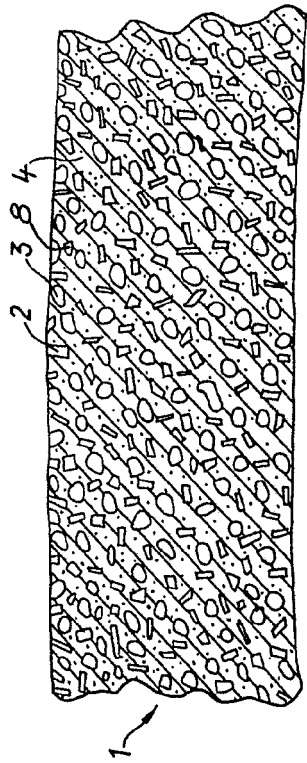


Fig. 1

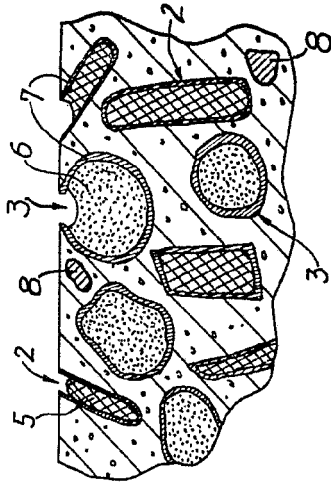


Fig. 2

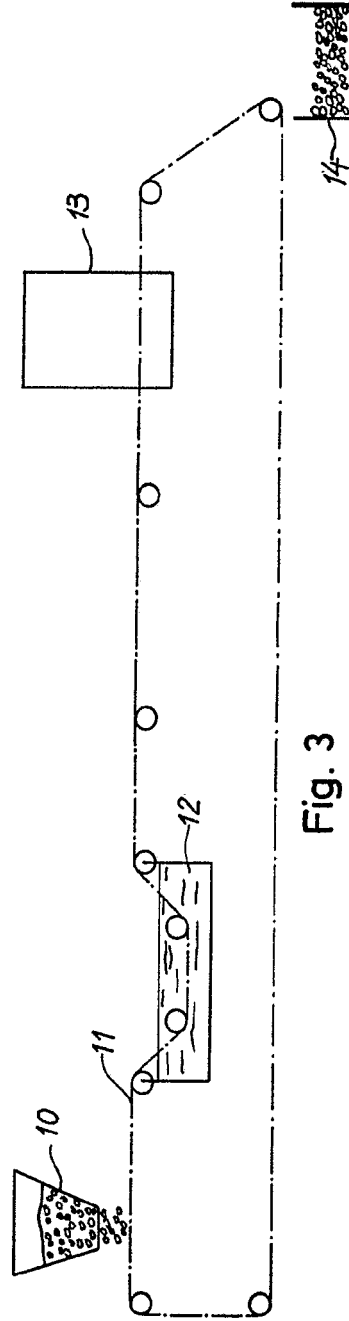


Fig. 3

FACILIDAD  
MANEJABLE

1000000 - 1000 1000  
 W. SPIEGEL Y CA.  
 S.A. - S. Carlos de Bariloche

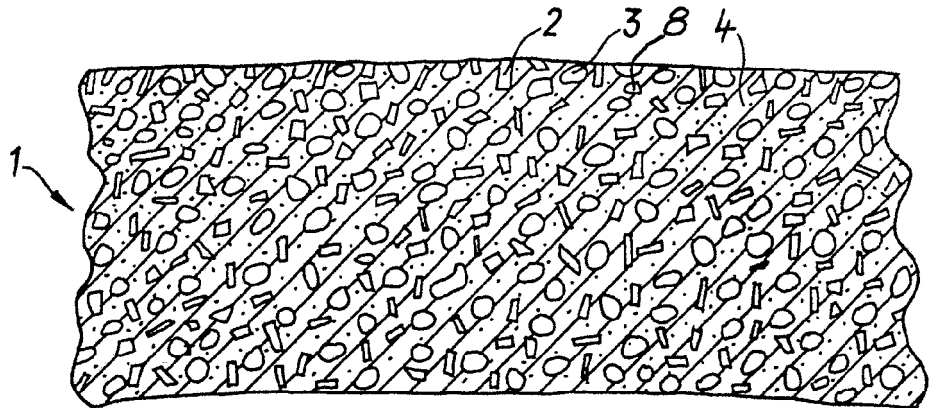


Fig. 1

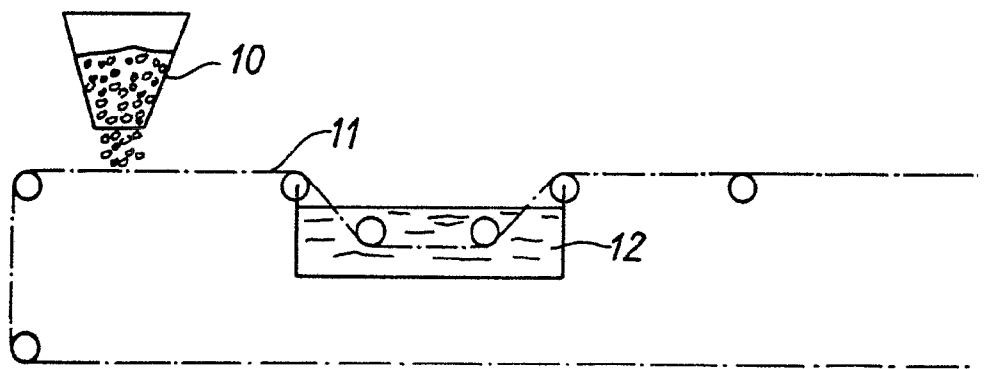


Fig. 3

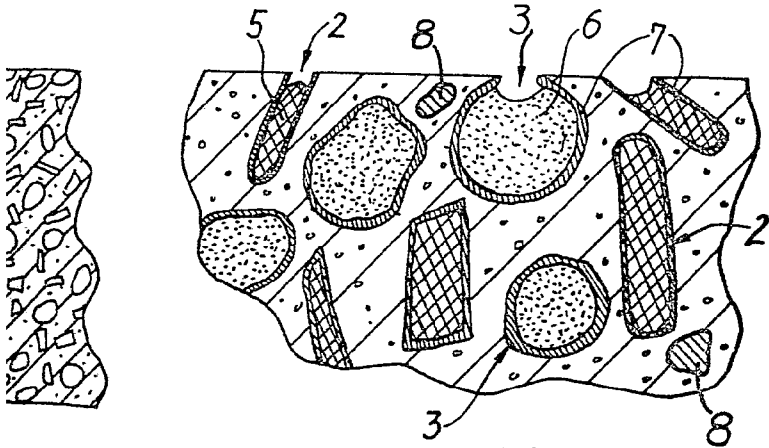
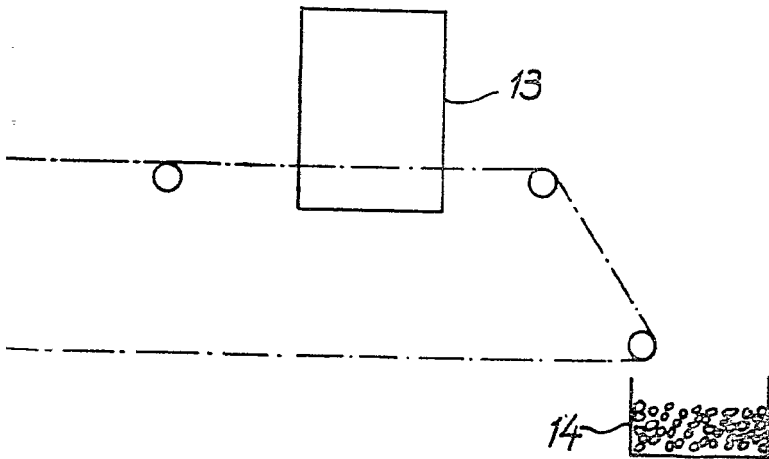


Fig. 2

ESCALA  
VARIABLE



11-10-1978 - MAR 1978

J. GÓMEZ ACEBO Y NOUET  
c. p. Sánchez L. Góiz Fernández

*[Handwritten signature]*