

440641

PATENTE DE INVENCION

Ref: Le A 15 692-Sp.

Int. Cl.: F 04 F

## Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento de producción de capas de revestimiento de suelos.

=====

*Solicitante:* BAYER AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en Leverkusen-Bayerwerk, República Federal Alemana.

=====

El presente invento se refiere a producir capas de revestimiento de pavimentos vertiendo una suspensión de aglutinante inorgánico y dejando que se nivele y se endurezca.

5

En un procedimiento, las capas de desgaste

en forma de superficies duras, completamente planas y horizontales, se producen en una sola operación por un método de simple fluencia partiendo de aglutinantes que contienen sulfato de calcio, discrecionalmente en presencia de aditivos, utilizando compuestos auxiliares especiales como polisacáridos hidrosolubles. La pasta conteniendo aglutinante de la que se produce la capa de desgaste tiene que ser lo suficientemente fluida para que se nivele solamente por acción de la gravedad. De este modo se forma una superficie lisa horizontal.

Un mortero o pasta aglutinante sin diluir con tal consistencia fluida que, al igual que el agua, adopte automáticamente la forma requerida, se puede preparar similarmente a partir de anhidrito empleando compuestos auxiliares especiales. De este modo se puede, por ejemplo, producir capas de desgaste cuya superficie se nivela suave y horizontalmente sin necesidad de emplear medios mecánicos. De un modo similar se pueden producir elementos prefabricados, por ejemplo paneles, a partir de las composiciones aglutinantes de libre fluencia mencionadas.

En el procedimiento mencionado anteriormente, la fluidez de los morteros se obtiene generalmente empleando compuestos auxiliares químicos especiales. Estos compuestos auxiliares permiten que el factor hidroaglutinante, que determina la fluidez del mortero o pasta aglutinante, se mantenga al nivel preciso para alcanzar las resistencias necesarias. Así, según la DOS No. 1.943.634 alemana, la fluidez del mortero de anhidrito aumenta añadiendo una sustancia retardadora de la sedimentación, en forma de un éter celulósico hidrosoluble, en grado tal que el mortero se extiende rápidamente.

da y uniformemente sobre el sustrato. Además, un compuesto auxiliar, por ejemplo en forma de resina modificada con sulfito o con ácido sulfónico a base de amini-g-triazina por lo menos con dos grupos amino, se utiliza para aumentar la resistencia según la DOS mencionada anteriormente, permitiendo que el mortero de anhidrito se elabore con más agua y, por lo tanto, en una consistencia fluida.

El inconveniente particular de este procedimiento es que los productos químicos auxiliares necesarios para el procedimiento y la cantidad de agua de mezcla necesaria se tienen que adaptar con gran precisión a las propiedades del anhidrito particular empleado. Si no ocurre así, se pueden causar considerables inconvenientes y daños, por ejemplo en forma de fisuras, formación de "costra" en la superficie, resistencias inadecuadas y tiempos de endurecimiento demasiado prolongados. Además, el empleo necesario de productos químicos relativamente costosos hace que este procedimiento sea caro a pesar de que ahorre mano de obra.

En otro procedimiento se elabora anhidrito junto con agua y los aditivos correspondientes en una amasadora de gran velocidad para formar una pasta de libre fluencia, siendo la relación en peso de agua de mezcla a anhidrito de 0,25:1 a 0,40:1. Se obtiene un ángulo de fluencia de 0 a 30° durante la operación de verter el producto. Se obtiene una superficie plana y lisa por acción de un vibrador y/o por alisamiento con máquina (DOS Alemana No. 2.107.484). Aunque en este procedimiento, la composición de anhidrito se puede introducir con relativa facilidad sin necesidad de productos químicos auxiliares especiales, se necesita tratamiento mecánico para obtener una superficie satisfactoriamente lisa y

plana durante el tendido o después, por lo que la mano de obra ahorrada durante la introducción de la composición de anhídrito no siempre se refleja en una reducción de costes.

La solicitud No. de Serie 459.821, presentada el 10 de abril de 1974, ahora pendiente, cuya descripción se incorpora en la presente a título de referencia, se refiere a la producción de capas de desgaste a partir de aglutinantes inorgánicos por el método de fluencia, y se caracteriza porque el aglutinante en forma diluida o sin diluir se prepara en una masa fluida añadiendo agua, discrecionalmente con productos auxiliares, y la masa resultante se aplica sobre una capa absorbente de agua. Por este procedimiento, aún en ausencia de productos químicos auxiliares y sin necesidad de tratamiento superficial mecánico, se puede obtener capas de desgaste con una superficie plana uniforme empleando una pasta aglutinante en forma diluida o sin diluir que se mezcla con agua en la cantidad necesaria para que se forme una masa de libre fluencia. Esta "masa niveladora" se vierte sobre un substrato capaz de absorber agua. Se nivela automáticamente en la forma necesaria y, después de unas horas, se endurece formando una masa sólida con una superficie lisa plana. Ha demostrado ser particularmente conveniente emplear, como aglutinante inorgánico, un anhídrito sintético o natural con un factor de ligazón de agua en la pasta aglutinante de aproximadamente 0,38 a 0,75, preferiblemente de 0,45 a 0,60 aproximadamente. La pasta aglutinante de anhídrito de esta clase se puede preparar fácilmente de una forma continua o por partidas, por ejemplo en una amasadora de gran velocidad. Se forma una suspensión homogénea cremosa y se bombea desde la amasadora directamente hasta la zona de elabora-

5 ción donde fluye sobre la capa hidroabsorbente aplicada al  
substrato de carga. No obstante, también se pueden utilizar  
otros aglutinantes como, por ejemplo, cemento, yeso o cemen-  
to de magnesia. Los aglutinantes se pueden emplear sin di-  
luir o diluidos con materiales de relleno añadidos. Los ma-  
10 teriales de relleno apropiados son, por ejemplo, arena fina,  
arcilla expandida, piedra pómez, ceniza filtrante y otros  
materiales insonorizantes y termoaislantes. Los materiales  
de relleno se pueden emplear en cantidades del orden de 10 a  
15 300 % en peso, aproximadamente, y de preferencia en cantida-  
des de 50 a 150 % en peso, aproximadamente, basado en el  
aglutinante. No obstante, se emplean preferiblemente pastas  
aglutinantes sin diluir.

15 El material que aglutine o ligue el agua absorbida  
con tal firmeza que no se libere, aún a temperaturas eleva-  
das, se utiliza convenientemente como capa hidroabsorbente.  
Es preferible emplear materiales que fragüen absorbiendo  
agua como, por ejemplo, yeso, anhídrido natural o sintético,  
cemento o mezclas de estos materiales que producen enlaces  
20 de gran resistencia con la absorción de agua. El material  
hidroabsorbente se puede emplear en polvo o en forma compac-  
ta, por ejemplo en forma de granulado finamente dividido o  
en forma de un panel moldeado por compresión.

25 La capa hidroabsorbente deberá poder absorber agua  
que, aunque presente en exceso, se necesite a pesar de todo  
para la fluidez de la masa niveladora, en grado tal que la  
cantidad de agua necesaria para la hidratación del aglutinan-  
te quede todavía garantizada, teniendo en cuenta las inevi-  
tables pérdidas por evaporación. Además, la capa deberá po-  
30 der desarrollar plenamente su efecto hidroabsorbente tan so-

lo cuando ya no sea necesario que fluya la masa de nivelación introducida. Esto ocurre cuando se ha alcanzado el espesor necesario para la capa de desgaste que se desea producir después de la nivelación espontánea de la masa, v.g., cuando se ha formado una superficie lisa y plana. La capacidad necesaria de la capa hidroabsorbente, v.g., la cantidad de agua absorbida, estará gobernada por el espesor de la capa de desgaste que se desee introducir y por el factor ligante del agua de la masa de nivelación. Por otro lado, la intensidad, v.g., el régimen al que el agua es absorbida por la capa hidroabsorbente, estará gobernado por la relación de área a volumen de la masa de nivelación.

Por consiguiente, el espesor de la capa hidroabsorbente se relaciona con la cantidad total de agua introducida por la masa niveladora. Esta cantidad, ya mencionada, está gobernada tanto por el factor ligante del agua como por el espesor de la capa de desgaste que se produce por el método de fluencia. Por consiguiente, para nivelar masas con diferentes factores ligantes del agua, el espesor de la capa hidroabsorbente se calcula mejor como una fracción de la cantidad de sólidos introducidos a través de la masa de nivelación por unidad de área. Por ejemplo, en caso de masas de nivelación con factores hidroaglutinantes de aproximadamente 0,38 a 0,75, la proporción en peso de los materiales empleados para la capa hidroabsorbente, por unidad de área de la capa de desgaste a producir, alcanzará entre 42 % en peso de la cantidad de sólidos introducidos a través de la masa niveladora por unidad de área. La proporción en peso de la capa hidroabsorbente aumenta al aumentar los factores hidroaglutinantes de la masa de nivelación. Cuando se trata de masas de nivela

ción con factores hidroaglutinantes preferidos de 0,45 a 0,60, la proporción en peso de los materiales empleados para la capa hidroabsorbente por unidad de área alcanzará de aproximadamente 5 a 27 % en peso de la cantidad de sólidos introducidos por la composición de nivelación por unidad de área. Cuando se trata de composiciones de nivelación con los factores hidroaglutinantes de particular preferencia de 0,50 a 0,55, los valores correspondientes para las proporciones en peso de la capa hidroabsorbente alcanzarán de aproximadamente 13 a 20 % en peso.

En una modalidad de preferencia de este procedimiento, la capa hidroabsorbente se recubre con una capa de barrera impermeable.

Si las capas de desgaste de pavimentos se produjeran por el método de fluencia tradicional con los elevados factores hidroaglutinantes mencionados, serían deseables tiempos de endurecimiento más cortos para exigencias prácticas, niveles superiores de resistencia y menos fisuras en dichas capas de desgaste.

Por este procedimiento de novedad se pueden producir capas de desgaste con una superficie plana y lisa que se distinguen por su rápido endurecimiento y elevados niveles de resistencia. Otra ventaja que ofrece el procedimiento es que la introducción rápida y relativamente fácil de la masa endurecible, si se compara con los procesos de empleo de mortero tradicionales, no comprende el uso de productos químicos auxiliares costosos, aunque con el procedimiento del invento también se pueden emplear productos químicos auxiliares de base inorgánica y/u orgánica. Los productos auxiliares de esta clase son, por ejemplo, las resinas de melamina modificadas

mencionadas anteriormente y también la metilcelulosa, agentes antiespumantes tales como tributilfosfato, y aceleradores tales como dihidrato de sulfato de calcio, etc.

5 Las capas de desgaste producidas de este modo se distinguen por tener una superficie exenta de aglomeración de aglutinante seco, lo cual es particularmente apropiado para la aplicación de las capas de desgaste. En los procedimientos clásicos, se producen lechadas cuando el mortero introducido está demasiado acuoso, y en el nuevo procedimiento 10 mencionado anteriormente, cuando los componentes individuales no se equiparan cuidadosamente unos con otros. Evitan una adherencia satisfactoria entre la capa de desgaste y la cubierta y suelen ser causa de grave daño.

Ahora se ha descubierto que se pueden producir capas de desgaste a partir de aglutinantes inorgánicos empleando el método de fluencia por un procedimiento según el cual se forma una masa fluida con el aglutinante sin diluir o diluido añadiendo agua, discrecionalmente junto con productos auxiliares y aplicada a una capa hidroabsorbente, distinguiéndose este procedimiento por el hecho de que la capa hidroabsorbente comprende un material poroso fuerte de células abiertas. 15

20 Empleando materiales porosos fuertes se retarda el efecto hidroabsorbente en el grado necesario para que en general no sea preciso recurrir a una capa de barrera impermeable entre la masa fluida (masa niveladora) y la capa hidroabsorbente (capa de absorción) para controlar el efecto de absorción. Según el presente invento, se pueden producir capas de desgaste que se distinguen, por ejemplo, de las capas 25 de desgaste de la proposición anterior por una unidad de peso 30

relativamente baja y por el ahorro de material. Una unidad de peso puede variar dentro de amplios límites dependiendo del volumen de poro de la capa de absorción.

5 Otra ventaja es que las capas de absorción de la clase en cuestión tienen excelentes propiedades de aislamiento, por ejemplo con respecto al sonido y al calor. Por consiguiente, tampoco hay necesidad de emplear la capa aislante clásica entre el sustrato y la capa de desgaste.

10 Los materiales fuertes porosos son aquellos materiales que puedan absorber agua. No hay necesidad de que el agua absorbida queda químicamente ligada. Para producir el material poroso, se expande o se hace porosa una masa líquida y se endurece con la estructura alveolar intacta. Son materiales apropiados los materiales inorgánicos, orgánicos e inorgánico-orgánicos. El material poroso se hace preferiblemente de sustancias que fraguan absorbiendo agua y tienen gran resistencia. Los materiales de esta clase son, por ejemplo, anhidrito natural o sintético, yeso, cemento, cal o mezclas de los mismos.

20 En principio se conoce la formación en estructura alveolar o espuma de suspensiones acuosas de semihidrato de sulfato de calcio, conocido como yeso de Paris, o de sulfato de calcio anhidroso, conocido como anhidrito. Así, se puede mezclar una pulpa de yeso con una espuma acuosa preparada por separado para obtener una masa penetrada por vacíos o poros de aire que fragua con su estructura porosa prácticamente intacta (Patente Austriaca 176.493, DOS Alemana 2.056.255). Según otros procedimientos conocidos, se produce un gas por reacción química en la masa y el gas forma la estructura porosa requerida. Es preferible emplear dióxido de carbono como

25

30

gas insuflante que se produce haciendo reaccionar carbonatos con ácidos o sales de reacción de ácidos como, por ejemplo, sulfato aluminico (DOS Alemana 1.300.459 y DAS 1.571.575). También se puede descomponer peróxido de hidrógeno catalíticamente en aglutinantes inorgánicos en un medio alcalino, como resultado de lo cual se desprende (Patente Estadounidense 2.662.825, Patente Alemana 928.039, Patente Austriaca 176.493). Los compuestos de manganeso se emplean para descomponer catalíticamente el  $H_2O_2$ . Las capas o masas alveolares de base inorgánica y, discrecionalmente, orgánica se pueden producir también a partir de silicatos metálicos o soles de sílice y poliisocianatos (Patente Alemana 2.227.608 y DOS 2.210.837; 2.165.912; 2.226.841 y 2.228.359).

Se obtienen resultados particularmente buenos con capas de células abiertas porosas producidas como sigue: Según un procedimiento, se forman espumas de suspensiones alcalinas acuosas de yeso (en este contexto el yeso es sulfato de calcio parcial o completamente deshidratado que fragua añadiendo agua, v.g., semihidrato, yeso de Paris, yeso para capas de desgaste, y también anhídrito sintético o natural) añadiendo una solución de peróxido de hidrógeno acuosa en presencia de sales de manganeso. Se añaden sales de aluminio para estabilizar la espuma y para mantener la estructura porosa intacta. De un modo mas particular, la mezcla de espuma contiene aproximadamente 0,1 a 1,0 parte por 100 partes de yeso de un compuesto aluminico hidrosoluble, óxido de calcio o hidróxido de calcio en la cantidad necesaria para que la mezcla final tenga un valor de pH del orden de 10 a 13, catalizadores de descomposición, agua y, por 100 partes en peso de la mezcla, aproximadamente 0,5 a 5 partes de solución

de peróxido de hidrógeno al 35 % (0,175 a 1,75 partes de  $H_2O_2$  sobre una base exenta de agua) en agua, siendo la relación de sólidos a líquido de aproximadamente 1:0,4 a 1:1.

5 La mezcla deberá presentar una reacción alcalina en suspensión acuosa. El anhídrito sintético contiene normalmente de aproximadamente 0,3 a 3 % de óxido de calcio o una cantidad equivalente de hidróxido de calcio. En todos los demás casos se añaden componentes básicos al yeso. El material de sulfato de calcio deberá contener por lo menos  
10 aproximadamente 0,1 % de  $CaO$  o bases correspondientes tales como  $Ca(OH)_2$ . Además de  $CaO$  y  $Ca(OH)_2$  también se puede emplear  $MgO$  o  $Mg(OH)_2$ .

Las sales aluminicas hidrosolubles se añaden en la cantidad necesaria para que la mezcla contenga por lo  
15 menos un exceso de 40 moles % de  $CaO$  o  $Ca(OH)_2$ . Con una mayor proporción de iones aluminicos se deteriora el efecto estabilizante sobre la espuma. En general, son adecuadas cantidades mucho menores de sales aluminicas. Se emplean preferiblemente en una proporción de aproximadamente 0,05 a 0,20  
20 equivalente, basado en el óxido de calcio. Tomando como base la mezcla, la proporción de, por ejemplo  $Al(NO_3)_3 \cdot 9 H_2O$  es del orden aproximadamente de 0,1 y 1,0 % en peso y preferiblemente del orden de 0,2 y 0,5 % en peso. Con otras sales aluminicas se emplean equivalentes correspondientes. Las  
25 sales aluminicas deberán ser adecuadamente solubles en agua. Son sales aluminicas apropiadas, por ejemplo, cloruro aluminico y aluminatos, aunque es preferible emplear sales dobles de sulfato aluminico (alumbres) y sales básicas como, por ejemplo, nitrato aluminico básico. Se obtienen resultados  
30 particularmente buenos con nitrato aluminico.

Los catalizadores apropiados son cualquier compuesto de manganeso como, por ejemplo, sulfato de manganeso o cloruro de manganeso. Los compuestos de manganeso solubles en álcalis, por ejemplo manganatos y permanganatos, son particularmente eficaces. Los catalizadores se pueden añadir al yeso bien en forma sólida o a una suspensión de yeso en forma de solución acuosa. Los catalizadores se mezclan completamente con el material para asegurar el desprendimiento uniforme de oxígeno. Las cantidades empleadas están determinadas por la eficacia del catalizador particular. Por ejemplo, se añaden de 0,1 a 0,5 parte de  $KMnO_4$  a aproximadamente 100 partes de yeso. Son igualmente efectivas 0,3 parte de  $KMnO_4$ , aproximadamente 1 parte de  $MnSO_4$  o  $MnCO_3$  o 3 partes de dióxido de manganeso. También se pueden emplear activadores clásicos tales como sulfato de potasio para el anhídrido sintético o sal de sílice para el yeso de Paris que influyen además en el comportamiento de fraguado del anhídrido o mezcla de yeso en la manera precisa.

Además, la fluidez se puede ajustar añadiendo los llamados plastificantes como son, por ejemplo, las resinas de melamina modificadas o éteres celulósicos y similares. De preferencia se añaden igualmente a la mezcla sustancias tensioactivas que promueven la formación de espuma, empleándose aproximadamente de 0,01 a 0,1 parte de agente humectante en general por 100 partes de la mezcla seca. Son particularmente idóneos los agentes humectantes a base de alquil sulfonatos.

El yeso empleado puede consistir en sulfatos de calcio completa o parcialmente deshidratados que fraguan por adición de agua, v.g., yeso. También se pueden emplear

mezclas de semihidrato y anhídrito en cualquier relación, siendo preferibles las mezclas que contengan hasta aproximadamente 50 % de semihidrato. Son particularmente idóneas las mezclas de anhídrito-semihidrato que contienen aproximadamente de 10 a 40 % de semihidrato (yeso de Paris) para ajustar su comportamiento en el fraguado. No obstante, también se puede emplear yeso mezclado con otros aglutinantes inorgánicos.

También se pueden añadir a la mezcla aditivos conocidos con propiedades insonorizantes o termoaislantes o con propiedades que promueven la resistencia, v.g., arena, dihidrato de sulfato de calcio, corcho, arcilla expandida, fibra de vidrio, lana de vidrio, lana mineral, fibras orgánicas, partículas de vidrio celulares, granulados de plástico y también colorantes. El procedimiento puede efectuarse de una forma discontinua o preferiblemente continua. Cuando el procedimiento se realiza de una forma discontinua o por partidas, se prepara una suspensión en agua de una mezcla seca de yeso, conteniendo sal aluminica, una sal de manganeso y óxido de calcio libre o hidróxido de calcio, en el comportamiento de mezcla de las máquinas empleadas normalmente en la construcción. Una solución de peróxido de hidrógeno acuoso conteniendo discrecionalmente un agente humectante se introduce en la suspensión alcalina. La masa celular se descarga y se vierte por medio de una bomba apropiada para este tipo de materiales. En otra modalidad preferente, la solución de peróxido se añade después que la suspensión ha salido del comportamiento de mezcla, convenientemente después de salir de la bomba. La suspensión forma una masa celular después de descargarse en una manguera flexible, después de lo

cual se puede extender directamente la masa celular. La relación de entrada de sólidos a agua para formar la masa celular puede variar según sea preciso. Es solamente la relación de sólidos a líquido lo que deberá mantenerse entre los límites de 1:0,4 a 1:1. Al cabo de unas horas, la capa vertida se habrá endurecido en el grado necesario para ser autoestable y muestra una resistencia sobresaliente al terminar de fraguar y secarse, lo cual lleva unas 24 horas. Las resistencias a la compresión alcanzan entre 4 y 50 kp/cm<sup>2</sup> después de terminar de fraguar y secarse, dependiendo del peso unitario particular. El peso unitario puede variar dentro de amplios límites dependiendo de la cantidad de peróxido de hidrógeno empleado y puede ser del orden de 200 a 800 kg/m<sup>3</sup>. Los poros se distribuyen uniformemente y tienen un tamaño uniforme de aproximadamente 0,1 a 4 mm y preferiblemente entre 0,2 y 2 mm aproximadamente.

Una ventaja de este procedimiento es que, después de tan solo 1 minuto aproximadamente como máximo, la masa celular ha alcanzado el 90 % de su volumen final. La estructura celular se estabiliza añadiendo sales aluminicas en el grado necesario para que no haya perturbación durante la elaboración adicional. Por otro lado, el endurecimiento de la masa celular se puede ajustar dentro de una gama relativamente amplia. Puede alcanzar de unos minutos a 30 minutos. Este periodo de tiempo que transcurre antes del endurecimiento se puede ajustar de diversos modos, por ejemplo por la relación de anhídrido a semihidrato, añadiendo activadores, por ejemplo sulfato de potasio, y sobre todo por combinación con las sales aluminicas añadidas. El empleo de sales aluminicas y también alumbre acorta el tiempo de fraguado, mien-

tras que las sales aluminicas exentas de sulfato retardan el comienzo de rigidización hasta 30 minutos.

5 En el otro proceso de elaboración para la producción de materiales porosos a base de yeso y/o anhidrito por descomposición catalítica de peróxido de hidrógeno o sus derivados, se añaden sustancias capaces de desprender iones de hidrógeno activo a la mezcla de yeso o anhidrito que contiene componentes alcalinos ( $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ). Las sustancias particularmente apropiadas de esta clase son, por ejemplo, fosfatos monohidrogénicos y dihidrogénicos hidrosolubles (por ejemplo fosfatos K-, Na-, monohidrogénicos y dihidrogénicos, etc.). Se pueden añadir discrecionalmente sulfatos hidrogénicos hidrosolubles igualmente.

10 Añadiendo estas sustancias, se puede conseguir un desarrollo gradual controlable del valor del pH y, de este modo, adaptar con precisión el desprendimiento gaseoso y la reacción insuflante al comportamiento de fraguado del yeso o el anhidrito.

15 Los aditivos de reacción con ácido se introducen en una cantidad insuficiente para una total neutralización. La suspensión se ajusta preferiblemente a un valor de pH final de aproximadamente 10 a 13.

20 Este procedimiento ofrece la ventaja de que la masa que se ha de hacer celular se puede mezclar completamente en un periodo de unos minutos sin que el agente formador de células se descomponga prematuramente por un aumento en el valor del pH. La mezcla líquida se puede introducir de este modo en el molde que se ha de llenar con masa celular y comienza a dilatarse lentamente de acuerdo con el tiempo esta-

25

30

blecido por la adición de los aditivos apropiados.

Al completarse la dilatación o desarrollo, que puede llevar hasta unos 60 minutos, la espuma tiene todavía libre fluencia y comienza a fraguar a un volumen constante. En una modalidad de preferencia de este procedimiento, el desarrollo del pH de la mezcla en la región alcalina abarca un periodo dictado por las exigencias particulares. Un periodo de unos 15 minutos es suficiente en la mayoría de los casos. En este caso, la cantidad necesaria de sustancias ácidas es generalmente inferior a aproximadamente el 50 % de la cantidad necesaria para una neutralización completa.

Cuando se trata de material de  $\text{CaSO}_4$  con un contenido de  $\text{CaO}$  de, por ejemplo, hasta aproximadamente 2 %, es suficiente aproximadamente de 0,2 a 0,6 % de los fosfatos de hidrógeno altamente eficaces. En este caso, el grado de neutralización es inferior al 20 %.

La capa hidroabsorbente de material poroso deberá poder absorber agua que, aunque presente en exceso, es necesaria a pesar de todo para la fluidez de la masa de nivelación. La capacidad mínima necesaria de la capa hidroabsorbente, v.g., la cantidad de agua que se ha de absorber, está determinada por el espesor de la capa de masa niveladora que se aplica y por su factor hidroaglutinante. La capacidad de absorción de agua se puede determinar por una simple prueba preliminar en cada vaso.

La intensidad, v.g., el régimen al que se absorbe agua por la capa de absorción porosa, está determinada por la estructura porosa y por el contenido de humedad residual de la capa de absorción y se relaciona con la relación de área a volumen. En general, las capas de absorción hechas

de material poroso solamente desarrollan su efecto hidroabsorbente pleno cuando ya no hay necesidad de que siga fluyendo la masa aplicada. Esto ocurre cuando se ha alcanzado el espesor necesario para la capa de desgaste después de la nivelación espontánea de la masa, v.g., cuando se ha formado una superficie lisa y plana.

En una modalidad especial, la intensidad de absorción de agua se regula adicionalmente de una forma simple extendiendo o pulverizando sustancias peliculígenas hidrófobas. Por ejemplo, las sustancias siguientes, diluidas discrecionalmente con agua, son apropiadas: dispersiones plásticas a base de copolímeros de acrilato o dispersiones plásticas iniónicas exentas de plastificantes de un copolímero a base de acetato de vinilo y éster di-n-butílico de ácido maléico o de un copolímero a base de propionato de vinilo.

El tratamiento superficial de esta clase es conveniente, por ejemplo, en la pavimentación de grandes áreas o en casos donde se empleen capas de absorción en exceso deshidratadas.

Las composiciones aglutinantes descritas anteriormente han demostrado ser masas niveladoras particularmente eficaces. Es preferible emplear una pasta aglutinante sin diluir o ligeramente diluida. Un aglutinante inorgánico que ha demostrado ser particularmente conveniente es el anhídrido sintético o natural con un factor hidroaglutinante en la pasta del orden de aproximadamente 0,38 a 0,75, preferiblemente de 0,45 a 0,60, aproximadamente.

El procedimiento presente puede llevarse a cabo como sigue:

En primer lugar se tiende la capa hidroabsorbente.

Para este fin se pueden emplear elementos prefabricados como ladrillos o bloques porosos. La capa de absorción porosa se prepara preferiblemente in situ, para cuyo fin se vierte una masa celular de libre fluencia sobre un substrato que se endurece después. No hay necesidad de esperar a que la capa de absorción haya fraguado completamente, por lo que la masa niveladora de libre fluencia se puede verter tan solo unos minutos después. Un contenido de agua residual en la capa de absorción mejora realmente la adherencia entre la capa de absorción y la capa de revestimiento. La masa autoniveladora forma una superficie lisa plana sin necesidad de emplear elementos mecánicos. La superficie lisa plana así formada se hace rígida en un período de 15 a 40 minutos, dependiendo de la capacidad de absorción de agua de la capa de absorción. Esta capa superficial puede quedar en condiciones de caminar sobre la misma al cabo de tan solo 24 horas.

La resistencia a la flexión (medida sobre tiras cortadas de la capa de desgaste) alcanza generalmente entre 45 y 65 kp/cm<sup>2</sup>. Se pueden alcanzar valores hasta aproximadamente 85 kp/cm<sup>2</sup>.

Según este invento se pueden producir también, lógicamente, paneles prefabricados, por ejemplo en moldes. El proceso de elaboración se puede realizar de una forma continua o discontinua.

Gracias al procedimiento según el invento, se pueden producir fácilmente capas de desgaste de cualquier tamaño con una superficie plana y lisa por el método de fluencia sin necesidad de tratamiento superficial mecánico. No hay necesidad de recurrir a periodos prolongados de endurecimiento. Las capas de desgaste de pavimento tienen una gran resis

tencia y no presentan grietas o fisuras. Otra ventaja es el peso unitario reducido de la capa de desgaste como un todo. Se obtiene aislamiento sobresaliente empleando la capa de absorción porosa eficazmente aislante.

5 El procedimiento según este invento se ilustra en los Ejemplos siguientes utilizando anhidrito o aglutinante de anhidrito según la norma DIN 4208 y yeso de París según la norma DIN 1168.

EJEMPLO 1

10 El suelo de hormigón sin acabar de una sala con un área de suelo de aproximadamente 20 metros cuadrados se revistió empleando molde hecho con película de polietileno de 0,3 mm de espesor soldada térmicamente en las costuras. La masa celular preparada por el procedimiento expuesto a continuación se vertió en el molde preparado. Una solución acuosa de 0,2 parte de un agente humectante formador de células a base de alquilsulfonato en 100 partes de agua se batió en una espuma de poros finos en un recipiente provisto de agitador de escobas. Una mezcla de 100 partes de aglutinante de anhidrito que contenía 1 % de CaO y 50 partes de yeso de París se agitó en esta espuma acuosa. Inmediatamente después de haberse agitado esta mezcla, la masa celular se vertió en el molde preparado. La altura de la colada se ajustó de una forma visual a unos 25 mm. La masa celular seca tenía un peso unitario de aproximadamente 0,5 toneladas métricas/m<sup>3</sup>, o sea, t/m<sup>3</sup>. Al cabo de 24 horas, la capa de espuma se había endurecido en tal grado que se podía caminar sobre la misma con un cierto cuidado. Una masa líquida fluida de aglutinante de anhidrito, que contenía aproximadamente 1,1 % de CaO y 1,0 % de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> como activador y agua, en una relación en peso

15

20

25

30

de 100:62, se preparó entonces de una forma continua agitando en una amasadora de gran velocidad y se vertió directamente sobre la capa de masa celular donde se niveló uniformemente con un espesor de capa de 30 mm. Al cabo de unos 150 minutos de esta operación la superficie de la masa aparecía ópticamente seca, o sea, se había secado superficialmente por el efecto de absorción.

Se podía caminar sobre esta capa de carga después de otras 24 horas y, al cabo de 28 días, tenía una resistencia a la flexión de  $54,3 \text{ kg/cm}^2$  (según mediciones tomadas en tiras cortadas de la capa de desgaste) con un peso unitario de  $1,66 \text{ t/m}^3$ .

#### EJEMPLO 2

El suelo de hormigón sin acabar de una sala con un área de suelo de 26 metros cuadrados se revistió en molde de película de polietileno de 0,3 mm de espesor soldada térmicamente a lo largo de las costuras. Esta área se llenó entonces hasta una altura de 25 mm con una masa celular preparada por el procedimiento que sigue: una mezcla seca se preparó a partir de 70 partes en peso de anhídrido sintético que contenía 1 % en peso de  $\text{CaO}$ , 30 partes en peso de yeso de París, 0,4 parte en peso de nitrato aluminico y 0,03 parte en peso de permanganato de potasio. Al mismo tiempo, se preparó una solución espumante o formadora de células con 2,0 partes de peróxido de hidrógeno al 35 %, 0,15 parte de un agente humectante formador de células y 3,0 partes de agua. La mezcla seca se utilizó para formar una suspensión en una máquina de la clase comunmente utilizada en la construcción para preparar mezclas de yeso de una forma continua. La relación de sólidos a agua se ajustó a 1,0:0,65. La suspensión se tras-

5 ladó de la máquina a una manguera de descarga por medio de una bomba de masa. La solución espumante se introdujo en la suspensión inmediatamente después de la bomba por medio de una bomba dosificadora. Después de haberse descargado por la manguera una distancia correspondiente a un tiempo de permanencia de 20 segundos después de la adición de la solución es-  
10 pumante, la masa celular se vertió sobre el molde preparado. La masa celular alcanza su volumen final durante la colada, por lo que se puede ajustar de una forma visual la altura necesaria del material. Al cabo de 24 horas, la masa se había endurecido en tal grado que se podía caminar sobre la misma. La masa así preparada tenía un peso unitario de aproximadamente  $0,45 \text{ t/m}^3$  al terminar de secarse.

15 Al cabo de 24 horas de haberse preparado esta capa celular, se preparó continuamente una masa líquida fluida de aglutinante de anhidrito, que contenía 1,1 % de CaO y 1,0 % de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  como activador y agua, en una relación en peso de 100:62, agitando la mezcla en una amasadora de gran velocidad. Esta suspensión se descargó sobre la sala por medio de una  
20 bomba conectada directamente a la amasadora y se vertió directamente sobre la capa celular a un espesor de 30 mm. Esta masa permaneció fluida por espacio de 25 minutos y se niveló espontáneamente formando una superficie plana lisa. Aproximadamente 2 horas después de haberse vertido la masa, su superficie aparecía ópticamente seca; en otras palabras, se había se-  
25 cado superficialmente por efecto de la absorción.

30 Se podía caminar sobre esta superficie al cabo de 24 horas y, después de transcurridos 23 días tenía un contenido de humedad residual de 0,2 % en la capa celular y de 0,3 % en la capa de carga. Al mismo tiempo, la capa de desgaste

(capa de carga) demostró tener, al realizar mediciones, una resistencia a la flexión de  $59,8 \text{ kp/cm}^2$  (según mediciones realizadas con tiras de capa de desgaste cortada) con un peso unitario de  $1,73 \text{ t/m}^3$ .

5

EJEMPLO 3

10

15

20

25

30

Como en el ejemplo 2, se formó un molde impermeable de polietileno sobre un suelo de hormigón sin acabar con un área de 15 metros cuadrados. Después se prepararon varias partidas de una mezcla de 70 partes de aglutinante de anhídrido con un contenido de  $\text{CaO}$  de 1,2 %, 30 partes de yeso de París, 0,3 parte de fosfato de hidrógeno potásico, 1,5 partes de peróxido de hidrógeno (35 %), 0,15 parte de dióxido de manganeso y 46 partes de agua, al mismo tiempo unas que otras, mezclándose los componentes en un periodo de 10 minutos. Las partidas de suspensión individuales se vertieron en el molde preparado inmediatamente unas detrás de otras con un pH de aproximadamente 6,5. La altura de la colada se estableció en 15 mm. La masa comenzó a dilatarse al cabo de unos 2 minutos, desarrollando una altura de 35 mm al cabo de 12 minutos y comenzando a fraguar a un volumen constante al cabo de 16 minutos. La espuma formada tenía poros finos uniformes y, al terminar de secarse, tenía una densidad de  $0,65 \text{ t/m}^3$ . Al cabo de 24 horas, se había endurecido en tal grado que se podía caminar sobre la misma. Una masa de nivelación, preparada del mismo modo y con la misma composición que en el ejemplo 2, se vertió entonces directamente sobre la capa de espuma a un espesor de 35 mm. Esta masa permanecía fluida durante 20 minutos y se nivelaba formando una superficie plana lisa. Al cabo de 2,5 horas después de haberse vertido la masa, su superficie aparecía ópticamente seca; en otras palabras, se había

secado superficialmente por efecto de la absorción.

Al cabo de 24 horas se podía caminar sobre esta capa superficial. Después de 28 días, el contenido de humedad de la capa celular alcanzaba 0,3 % mientras que la capa superficial tenía un contenido de humedad de 0,4 %. Al mismo tiempo, la capa superficial demostró por medición tener una resistencia a la flexión de 52,8 kp/cm<sup>2</sup> (según mediciones realizadas con tiras cortadas de la capa de desgaste) con un peso unitario de 1,62 t/m<sup>3</sup>.

Se comprenderá que la memoria descriptiva presente y los ejemplos se exponen a título de ilustración y no de limitación, y que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones sin desviarse del espíritu y alcance del presente invento.

- 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 Alemania, con fecha 3 de septiembre de 1974, bajo el número P 24 42 183.8, 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 DE PRODUCCION DE CAPAS DE REVESTIMIENTO DE SUELOS; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento de producción de capas de revestimiento de suelos por el método de fluencia, caracterizado

porque comprende formar una capa hidroabsorbente, de material poroso, fuerte, de células abiertas sobre el suelo que se desea revestir con capa de revestimiento; verter una masa de libre fluencia que comprende un aglutinante inorgánico y agua sobre dicha capa hidroabsorbente, por lo que dicha masa forma un revestimiento de suelo nivelado; y dejar que se endurezca la masa.

2<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material poroso, fuerte, de células abiertas comprende por lo menos uno de los productos: anhídrido, yeso, cemento y cal.

3<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa hidroabsorbente se trata con una sustancia peliculígena o hidrófoba antes de ponerse en contacto con la masa de libre fluencia de aglutinante y agua.

4<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la capa hidroabsorbente se forma vertiendo sobre el suelo una masa celular de libre fluencia que se endurece con la estructura porosa intacta.

5<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la masa celular de libre fluencia comprende una suspensión alcalina de 100 partes en peso de yeso, aproximadamente 0,1 a 1 parte de una sal aluminica hidrosoluble, aproximadamente de 0,5 a 5 partes de solución acuosa de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 35 %, y aproximadamente de 0,1 a 3 partes de un compuesto de manganeso, siendo la relación de sólidos a líquido en la suspensión de aproximadamente 1:0,4-1.

6ª.- Procedimiento de producción de capas de revestimiento de suelos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 25 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 12 DIC. 1975

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

L. GOMEZ ACEDO Y NGDEI  
Firmado L. Gomez Acedo

