

378727

SECCION TECNICA
CLASIFICACION C.
CLAS. <u>e-08</u>
SUBCLAS. <u>F</u>

PATENTE DE INVENCION

FO 1931.

378727



*Memoria Descriptiva*

sobre:

PROCEDIMIENTO DE EXPANSION DE POLIMEROS A BASE  
DE CLORURO DE VINILO.

*Solicitante:* PRODUITS CHIMIQUES PECHINEY-SAINTE-GOBAIN, entidad  
francesa, residente en: 67, Boulevard du Château,  
(92) NEUILLY-sur-SEINE, Francia.

La presente invención tiene por objeto un  
procedimiento de expansión de polimeros, a base de cloru-  
ro de vinilo bien flexibles, bien rígidos. Tiene igual-  
mente por objeto los productos expandidos obtenidos por  
5. el citado procedimiento.

378727 17 ABR 1950



5. Es bien conocido preparar espumas de policloruro de vinilo incorporando al policloruro de vinilo ciertos productos orgánicos, tales como el biuret, sometiendo a continuación el conjunto a un tratamiento térmico. Seguido de una descomposición de los citados productos orgánicos, lo que provoca la expansión del policloruro de vinilo.

10. Es igualmente conocido expandir policloruro de vinilo añadiéndole ácido oxálico y úrea y calentándolo.

Sin embargo todas estas reacciones no dan más que un pequeñísimo desprendimiento gaseoso, lo que no permite obtener productos celulares de pequeña densidad.

15. También se ha propuesto, como agente de expansión, el carbonato sódico en presencia de un ácido como el ácido tartárico. Igualmente se conoce provocar la expansión del policloruro de vinilo, por medio de borohidruro sódico, que por la acción de un ácido libera hidrógeno, gas inflamable y sobre todo que se difunde.

20.

25. Además, estos agentes de expansión son de utilización delicada y la interacción de estos productos entre sí se verifican a partir de la temperatura ambiente, lo que hace difícil el control de la expansión.

30. Por otra parte, el oxalato de úrea, que se descompone bajo la acción del calor, se ha propuesto igualmente como agente de expansión del policloruro de vinilo, pero es necesario prepararle previamente. En efecto, la adición de una mezcla de ácido oxálico y de

378727



urea al policloruro de vinilo, tal como se ha mencionado más arriba, no permite obtener resultados comparables a los obtenidos con el oxalato de urea previamente preparado.

5. La presente invención tiene por objeto evitar estos inconvenientes y permitir la obtención de productos expandidos a base de polímeros del cloruro de vinilo que presentan una pequeña densidad, por la utilización de un sistema químico que produzca la expansión, fácil de utilizar, cuyos productos de descomposición son ininflamables; el citado sistema químico es aplicable a todos los medios de transformación del polímero.
- 10.

15. De acuerdo con el procedimiento de la invención, se mezcla al menos un polímero del cloruro de vinilo con un sistema químico que produzca la expansión, constituido por al menos un derivado nitrogenado del ácido carbónico y de al menos un hidroxiaácido alifático, arílico o aralquílico, que posea de 2 a 16, átomos de carbono y de preferencia de 2 a 7 átomos de carbono, de 1 a 2 funciones hidroxí y de 1 a 3 funciones carboxi; se gelifica, se conforma y se somete a la expansión.
- 20.

25. Por polímero del cloruro de vinilo, se entienden todos sus homopolímeros, sus copolímeros, sus polímeros sobreclorados o las mezclas de sus homopolímeros, copolímeros y polímeros sobreclorados entre sí o con otros polímeros compatibles, tales como, entre otros: polipropileno, polietileno, poliestirelono, poliuretano, copolímero acetato de vinilo-etileno, co-
- 30.

- 4 -  
378727



polímeros acrilonitrilo-butadieno-estiroleno.

5. Cuando se utilizan mezclas de polímeros del cloruro de vinilo con los citados polímeros compatibles, las proporciones de polímeros del cloruro de vinilo están comprendidas entre 50 y 99 % en peso con relación a las citadas mezclas.

10. En el caso en que se utilice un copolímero del cloruro de vinilo, este puede estar representado por un copolímero que contenga al menos 50 % en peso de cloruro de vinilo y al menos otro monómero elegido del grupo formado por los ésteres vinílicos, como el acetato de vinilo, los acrilatos y metacrilatos de alquilo, los ésteres fumáricos, maléicos, clorofumáricos, cloromaléicos, los alquilviniléteres, el cloruro de vinilideno, la vinilpiridina, el etileno, el propileno, el acrilonitrilo, el alcohol vinílico.
- 15.

20. El copolímero puede igualmente estar representado por un homopolímero o copolímero del cloruro de vinilo, injertado principalmente por butadieno y acrilonitrilo, por butadieno y metacrilato de alquilo y/o acrilato de alquilo, por butadieno, un acrilato de alquilo, estiroleno y un agente reticulante, tal como el divinilbenceno.

25. Los polímeros y copolímeros del cloruro de vinilo pueden obtenerse por cualquier procedimiento conocido: polimerización en masa, en suspensión, en suspensión fina (o microsuspensión), o en emulsión.

30. Los policloruros de vinilo sobreclorados pueden igualmente obtenerse por cualquier procedimiento conocido y principalmente por el procedimiento des-



378727



5. se pueden citar más particularmente la úrea, el biuret, la tiourea, la acetilúrea, la diacetilúrea, el triuret, la guanidina, los alofanatos de alquilo inferior, los carbamiloalofanatos de alquilo inferior, la N-metil N'-acetilúrea, la N-metil N',N'-dimetilúrea.

10. En el sistema químico de expansión, los hidroxiacidos arílicos y aralquílicos tienen sus funciones OH y COOH fijadas sobre el núcleo arilo y/o sobre la cadena alquilo.

15. Entre los hidroxiacidos con una sola función carboxi, se pueden citar los ácidos glicólico, láctico, beta-hidroxibutírico, glicérico, salicílico, meta- y para-hidroxibenzóico, protocatequico, resorcílico, para-hidroxifenilacético, mandélico.

20. Entre los hidroxiacidos con dos funciones carboxi, se pueden citar: los ácidos tartrónico, mélico, oxalacético, tartárico, hidroxiftálico. Finalmente, los hidroxiacidos con tres funciones carboxi están representados por el ácido cítrico.

25. Según la invención, la relación molar del hidroxiacido alifático, arílico ó aralquílico al derivado nitrogenado del ácido carbónico es función de la naturaleza química de los componentes del sistema químico que produce la expansión. La citada relación

30.

378727



molar está comprendida entre 0,2 y 2, y de preferencia entre 0,4 y 1,5.

- Se asocia al menos uno de los hidroxí ácidos precitados con al menos uno de los derivados nitrogenados del ácido carbónico apropiado, con el fin de realizar un sistema químico que produzca la expansión, cuya temperatura de reacción de descomposición sea superior o igual a la temperatura de gelificación del polímero del cloruro de vinilo.
- 5.
10. Las proporciones del sistema químico de expansión, añadido al polímero del cloruro de vinilo, están comprendidas entre 2 y 100 %, y de preferencia entre 2 y 50 % en peso con relación al polímero.
15. Según que se desee un producto expandido rígido o un producto expandido más o menos flexible, se incorporan al polímero del cloruro de vinilo proporciones variables de uno o de varios plastificantes. Estos plastificantes son los habitualmente empleados en el trabajo de los polímeros del cloruro de vinilo. Estos son principalmente los ftalatos de butilbencilo, de dioctilo, de dibutilo, de dicapriilo, de dinonilo; los adipatos de dioctilo, de didecilo; los sebacatos de dibutilo, de dioctilo; los fosfatos de tricresilo, de trioctilo, de trixililo, de octildifenilo; las parafinas cloradas; los aceites y los ésteres epoxidados; los plastificantes polímeros, tales como los poliésteres del ácido adípico o del ácido sebácico; así como los plastificantes sólidos a temperatura ambiente, tales como los poliacrilatos y polimetacrilatos de metilo, de etilo, de butilo y los alcoholes grasos.
- 20.
- 25.
30. Las cantidades de plastificante están compren-

378727

17



didadas entre 0 y 150 % en peso con relación al polímero del cloruro de vinilo, según el grado de flexibilidad del producto celular deseado.

5. Se pueden utilizar plastificantes reticulables, tales como: el ftalato de dialilo, los mono- o dimetacrilatos de etileno de propilen-glicol, los poliésteres no saturados, los cuales tras reticulación, permiten obtener productos expandidos que poseen una temperatura de deformación bajo carga netamente mejorada.

10. La proporción de plastificante reticulable a utilizar está comprendida entre 0 y 25 % en peso con relación al polímero del cloruro de vinilo.

15. Además del plastificante, se puede añadir a los polímeros del cloruro de vinilo estabilizantes y lubricantes clásicos.

20. Como estabilizantes, se pueden citar las sales neutras o básicas de plomo: carbonato, sulfato, fosfito, silicato, estearato; las sales de calcio, cadmio, bario, cinc, litio, estroncio, principalmente los estearatos, octoatos, lauratos; los compuestos del estaño: dilaurato y dimaleato de dibutilestaño, de dioctilestaño, trióctil- y tiobutilestaño; el óxido de cinc y/o la úrea y/o el biuret (BF 1.475.865 a nombre de la solicitante). Estos estabilizantes se emplean en proporciones comprendidas entre 0,2 y 8 % en peso con relación al polímero del cloruro de vinilo.

25. Con relación al lubricante, se utilizan productos, cuya naturaleza y cantidad son función del procedimiento de transformación. Se puede citar: el ácido esteárico, los estearatos neutro o básico de plomo, el pulmi-

30.

378727



tato de etilo, las ceras parafínicas, las ceras ésteres, utilizadas en proporciones comprendidas entre 0,1 y 3 % en peso, con relación al polímero del cloruro de vinilo.

5. Puede ser útil, en ciertos casos, incorporar a los polímeros del cloruro de vinilo adyuvantes habitualmente empleados en el trabajo de los policloruros de vinilo. Estos son, por ejemplo, cargas, agentes de nucleación, reguladores de estructura, reticulantes y colorantes.

10. Cargas tales como creta, caolín, sílices, negro de carbono son a veces deseables, pero su cantidad no debe sobrepasar el 50 % y de preferencia ser inferior al 20 % en peso del polímero del cloruro de vinilo.

15. Aunque esto no sea indispensable, se puede añadir un agente de nucleación, tal como un compuesto azóico, como por ejemplo la azodicarbonamida, el azoformiato de isopropilo, el azodicarboxilato de bario o el negro de carbono, en cantidad comprendida entre 0,05 y 1,5 % en peso con relación al polímero del cloruro de vinilo.

20. Los reguladores de estructura están representados más particularmente por productos del tipo condensados de óxido de etileno sobre cadena de ácido graso y utilizados en proporciones comprendidas entre 0,05 y 1% en peso del polímero del cloruro de vinilo.

25. Los reticulantes están constituidos por cualquier producto susceptible de reticular, compatible con los polímeros del cloruro de vinilo, por ejemplo, un copolímero etileno-acetato de vinilo, un polímero injertado de butadieno y acrilonitrilo sobre policloruro de vinilo y por los plastificantes reticulables citados más arriba.
30. Estos reticulantes se emplean a razón de 0 a 25 % en peso

378727



del polímero del cloruro de vinilo. La reticulación se efectúa por vía química según cualquier método conocido. Igualmente es posible por medio de radiaciones.

5. Los diferentes ingredientes se mezclan, se gelifican, se conforman y se someten a la expansión en el transcurso de procedimientos de transformación clásicos: moldeo-prensado, inyección, extrusión, calandrado, enlucidos, en los cuales se puede realizar cada una de estas operaciones bien separadamente, bien en combinación, por ejemplo gelificación y expansión, gelificación y conformado o conformado y expansión.

10. El sistema químico de expansión puede añadirse tras la gelificación del polímero del cloruro de vinilo.

15. En el caso del moldeo-prensado, se utiliza de preferencia un polímero del cloruro de vinilo preparado por polimerización en emulsión o en microsuspensión. Tras mezcla, se obtiene una pasta que se moldea entonces y se prensa en condiciones de temperatura y de tiempo que permitan la gelificación. El objeto obtenido, tras refrigeración y desmoldeado se expande bien con aire caliente, bien con vapor de agua, bien en un baño de agua caliente, bien en aceite caliente, bien por infra-rojo, bien en fin por alta frecuencia o hiperfrecuencia.

25. Para la transformación por extrusión, por inyección y por calandrado, se utiliza un polímero del cloruro de vinilo preparado por polimerización en masa, en suspensión, en microsuspensión o en emulsión. El índice de viscosidad de este polímero puede ser elevado si se prepara un producto expandido flexible, mientras que debe
- 30.



378727

ser débil si se prepara un producto expandido rígido.

5. En el caso de la inyección, la mezcla alimenta una prensa con tornillo o una prensa con pistón, el producto gelificado se inyecta en un molde y el objeto obtenido tras refrigeración y desmoldeo se expande, como se acaba de indicar. La expansión puede igualmente realizarse directamente en el molde.

10. En el caso del calandrado, los constituyentes se mezclan, se gelifican y se conforman, a continuación la hoja o placa se estira e igualmente se expande, como se acaba de indicar.

15. La transformación por enlucido de plastisol utiliza un polímero del cloruro de vinilo preparado por polimerización en emulsión o en microsuspensión. Todos los constituyentes se mezclan con el fin de obtener una pasta. La gelificación y la expansión se obtienen por pasadas(s) por el bastidor de enlucir. El enlucido por medio de mezclas en forma de polvo es igualmente posible, pero, en este caso, se utiliza un polímero del cloruro de vinilo preparado por polimerización en suspensión o en masa.

20.

25. Los productos expandidos, obtenidos según la invención, pueden ser de células cerradas y/o de células abiertas, según la formulación, el modo de transformación y las condiciones de expansión. Las dimensiones de las células y del espesor de sus paredes son función de los mismos parámetros.

Una gran variedad de productos expandidos puede obtenerse.

30. Estos son por ejemplo:

378727



- artículos expandidos flexibles de pequeño espesor ( $< 5$  mm) y de densidad elevada ( $> 0,2$  g/cm<sup>3</sup>),
- artículos expandidos flexibles de gran espesor (5 a 100 mm) y de baja densidad ( $< 0,2$  g/cm<sup>3</sup>),
- 5. - artículos expandidos rígidos de gran espesor (5 a 100 mm), que pueden cubrir toda la gama de densidades (de 0,025 a 0,85 g/cm<sup>3</sup>).

10. La invención tiene igualmente por objeto las aplicaciones de los productos expandidos a base de polímeros del cloruro de vinilo, como aislantes térmicos y fónicos, juntas, imitadores de cuero, bajo capa de revestimiento del suelo, relleno, en la construcción, el mobiliario y el embalaje.

15. Se dan a continuación, a título indicativo y no limitativo, ejemplos de realización de la invención.

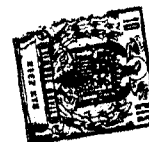
EJEMPLOS 1 y 2

- Se introducen en un mezclador para plastisol, a la temperatura ambiente:
- 20. - 200 g de policloruro de vinilo, preparado por polimerización en emulsión, de índice de viscosidad 180, medido según la norma francesa T 51.013;
  - 32,4 g de urea;
  - diferentes hidroxiacidos según la tabla 1 siguiente y
  - 2 g de óxido de cinc.

25. Tras haber amasado durante 15 minutos, se añaden 70 g de ftalato de butilbencilo y se continúa amasando durante 10 minutos. Se obtiene una pasta viscosa que tiene la consistencia de un mastico.

30. La pasta se introduce entonces en un molde cilíndrico de 7 cm de diámetro interno y 1 cm de altura.

378727



A continuación se prensa a 120°C bajo una presión de 100 bares durante 50 minutos. Se vuelve a llevar entonces a la temperatura ambiente y se mantiene 20 minutos bajo la misma presión.

5. El objeto formado se desmolda a continuación y se deja 20 minutos antes de ser expandido en una estufa a 120°C durante 15 minutos.

Los datos y los resultados de los ensayos están resumidos en la tabla 1, siguiente:

T A B L A 1

Ejemplos	Hidroxiácidos con una función carboxi	Peso de ácido g	DENSIDAD g/cm <sup>3</sup>	ESTADO
1	Acido glicólico	40	0,14	flexible
2	Acido salicílico	73,2	0,09	flexible

EJEMPLO 3

- Se opera como en el ejemplo 1, pero reemplazando los 40 g de ácido glicólico por 48 g de ácido láctico y utilizando 40 g de ftalato de butilbencilo en lugar de 70 g.
- 15.

Se obtiene un producto expandido rígido, cuya densidad es de 0,12 g/cm<sup>3</sup>.

EJEMPLOS 4 y 5

- Se opera como en los ejemplos 1 a 3, pero con hidroxiaácidos con 2 funciones carboxi, en cantidad correspondiente.
- 20.

378727



Las condiciones de reacción y los resultados están indicados en la tabla 2, siguiente:

T A B L A 2

Ejemplos	Hidroxiácidos con dos funciones carboxi	Peso en ácido g	Densidad g/cm <sup>3</sup>	Estado
4	Acido málico	35,6	0,5	ligeramente flexible
5	Acido tartárico	39,4	0,5	ligeramente flexible

EJEMPLO 6

5. Se opera como en el ejemplo 1, pero reemplazando los 40 g de ácido glicólico por 37,4 g de ácido cítrico.

El producto expandido ligeramente flexible obtenido tiene por densidad 0,45 g/cm<sup>3</sup>.

10. EJEMPLO 7

Se opera como en el ejemplo 2, pero reemplazando los 32,4 g <sup>de</sup> urea por 32,4 g de biuret. El producto obtenido es flexible y tiene por densidad 0,09 g/cm<sup>3</sup>.

EJEMPLO 8

15. Se mezclan:

- 1.000 g de un copolímero cloruro de vinilo-acetato de vinilo al 15 % de acetato de vinilo, preparado por polimerización en suspensión, cuyo índice de viscosidad medido según la norma francesa T 51 013,

20. es de 60,

- 30 g de estearato dibásico de plomo,  
 - 10 g de fosfito dibásico de plomo y  
 - 10 g de óxido de cinc.

378727



5. La mezcla se amasa a continuación a 70°C en un mezclador de cilindros, durante 10 minutos, con el fin de obtener la gelificación. Se continúa el amasado y se introduce una mezcla de: 162 g de urea y 366 g de ácido salicílico. El amasado se prosigue durante 10 minutos.

Se estira entonces la hoja que se deja refrigerar sobre una superficie plana.

10. Se expande a continuación en la estufa a 200°C durante 10 minutos.

Se obtiene un producto expandido rígido, cuya densidad es de 0,1 g/cm<sup>3</sup>.

#### EJEMPLO 9

Se mezclan:

15. - 500 g de policloruro de vinilo, preparado por polimerización en masa, cuyo índice de viscosidad, medido como en el ejemplo 1, es de 60,  
- 500 g de un copolímero cloruro de vinilo-acetato de vinilo al 15 % de acetato de vinilo, preparado por polimerización en suspensión, cuyo índice de viscosidad es de 60,
20. - 50 g de ftalato de dioctilo,  
- 30 g de estearato dibásico de plomo y  
- 10 g de fosfito dibásico de plomo.

25. La mezcla se amasa a continuación a 110°C en un mezclador de cilindros, durante 10 minutos con el fin de obtener la gelificación. Se continúa el amasado y se introduce una mezcla de: 162 g de urea y de 240 g de ácido láctico. El amasado se prosigue durante 10 minutos.

30. Se estira entonces la hoja que se deja refrigerar

378727



sobre una superficie plana. Se expande a continuación en la estufa a 180°C durante 15 minutos.

Se obtiene un producto expandido, cuya densidad es de 0,28 g/cm<sup>3</sup>.

5. EJEMPLO 10

Se mezclan:

- 1.000 g de un copolímero de cloruro de vinilo-acetato de vinilo al 15 % de acetato de vinilo, preparado por polimerización en suspensión, cuyo índice de viscosidad, medido según la norma francesa T 51 013 es de 60,
- 160 g de úrea,
- 240 g de ácido láctico,
- 50 g de metacrilato de etilen-glicol,
- 1 g de hidroperóxido de cumeno,
- 15. - 30 g de sulfato tribásico de plomo y,
- 3 g de estearato dibásico de plomo.

La mezcla se trabaja a continuación a 100°C durante 10 minutos, en un mezclador de cilindros, con el fin de obtener la gelificación. Se estira entonces la hoja, que se deja refrigerar sobre una superficie plana. Se expande y reticula en la estufa a 200°C durante 15 minutos.

Se obtiene un producto expandido rígido, que presenta una densidad del orden de 0,15 g/cm<sup>3</sup>.

Se mide la temperatura de reblandecimiento bajo carga, sometiendo una muestra de 40 mm x 40 mm x 20 mm a una carga de 250 g/cm<sup>2</sup> y determinando la temperatura a la cual el espesor de la muestra ha disminuido un 5 %. Esta temperatura es de 88°C.

Se efectúa un ensayo comparativo de la misma forma que anteriormente, pero sin metacrilato de etilen-

378727



-glicol y sin hidropéroxido de cumeno.

El producto expandido rígido obtenido presenta una densidad del orden de 0,15 g/cm<sup>3</sup> y una temperatura de reblandecimiento bajo carga de 79°C.

5. EJEMPLO 11

Se introducen en un mezclador para plastisol, a temperatura ambiente:

- 600 g de policloruro de vinilo, preparado por polimerización en emulsión, cuyo índice de viscosidad, medido según la norma francesa T 51 013, es de 180,
- 12 g de úrea,
- 18 g de ácido láctico y
- 9 g de una mezcla de octoato de cadmio y de octoato de cinc.

15. Tras 10 minutos de mezcla, se añaden 400 g de ftalato de butilbencilo y continúa mezclando durante 30 minutos.

20. La pasta obtenida se tritura, se desgasifica, a continuación se enlucce sobre un tejido. Tras paso a través del horno túnel a 200°C durante 3 minutos, se obtiene un tejido enlucido de un producto expandido flexible, cuya densidad es de 0,6 g/cm<sup>3</sup>.

N O T A

25. 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 Francia con fecha y número siguientes: 18 de abril de 1969, nº PV 69.12.163; acogiendo-

378727



se 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 expansión de polímeros a base de cloruro de vinilo; caracterizándose por lo siguiente:

5.

1.- Procedimiento de expansión de polímeros a base de cloruro de vinilo, caracterizado porque se mezcla al menos un polímero del cloruro de vinilo con un sistema químico que produzca la expansión, constituido por al menos un derivado nitrogenado del ácido carbónico y de al menos un hidroxiaácido alifático, arílico o aralquílico que posea de 2 a 16, y de preferencia de 2 a 7 átomos de carbono de 1 ó 2 funciones hidroxil y de 1 ó 3 funciones carboxi; se gelifica, se conforma y se somete a la expansión.

10.

15.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el polímero del cloruro de vinilo está representado por todos sus homopolímeros, sus copolímeros, sus polímeros sobrecalentados ó las mezclas de los homopolímeros, copolímeros y polímeros sobreclorados entre sí o con otros polímeros compatibles.

20.

25.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el copolímero del cloruro de vinilo contiene al menos 50 % en peso de cloruro de vinilo.

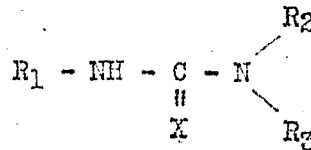
30.

4.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque las mezclas de los polímeros del cloruro de vinilo con los otros polímeros compatibles contiene 50 a 99 % en peso de polímeros del cloruro de vinilo con relación a las citadas mezclas.

378727



5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el derivado nitrogenado del ácido carbónico tiene por fórmula general:



5. en la que X representa un átomo de oxígeno o de azufre, o un grupo imino; R<sub>1</sub> representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo de menos de 6 átomos de carbono, un grupo acilo de menos de 5 átomos de carbono, o un grupo carbamilo sustituido o no; R<sub>2</sub> representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo de menos de 6 átomos de carbono; y R<sub>3</sub> representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo de menos de 6 átomos de carbono, un grupo acilo de menos de 5 átomos de carbono, un grupo carbamilo sustituido o no, o un grupo éster alifático saturado de menos de 6 átomos de carbono.

10. 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque los sustituyentes del grupo carbamilo están constituidos por radicales alquilos, cuyo número de átomos de carbono es inferior a 4.

15. 7.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 5, caracterizado porque el derivado nitrogenado del ácido carbónico está representado por la úrea, el biuret, la tiourea, la acetilúrea, la diacetilúrea, el tiuret, la guanidina, los alofanatos de alquilo inferior, los carbamil-alofanatos de alquilo inferior, la N-metil N'-acetil-úrea, la N-metil N',N'-dimetilúrea.

26.

378727



- 8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el hidroxiaácido arílico o aralquílico tiene sus funciones OH y COOH fijadas sobre el núcleo arilo y/o sobre la cadena alquilo.
5. 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el hidroxiaácido con una función carboxi está representado por los ácidos glicólico, láctico y salicílico.
10. 10.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el hidroxiaácido con dos funciones carboxi está representado por los ácidos málico y tartárico.
- 11.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el hidroxiaácido con 3 funciones carboxi está representado por el ácido cítrico.
15. 12.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la relación molar hidroxiaácido/derivado nitrogenado del ácido carbónico está comprendido entre 0,2 y 2, y de preferencia entre 0,4 y 1,5.
20. 13.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las proporciones del sistema químico que produce la expansión están comprendidas entre 2 y 100% y de preferencia entre 2 y 50% en peso con relación al polímero del cloruro de vinilo.
25. 14.- Procedimiento de expansión de polímeros a base de cloruro de vinilo, tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 20 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

17 ABR 1970

PRODUITS CHIMIQUES PECHINEY-SAINTE-GOBAIN

J. GÓMEZ ACEBO Y MOSES

Firmado: F. Hernández Ruiz