

410330



P.- 54.850

2522 S

F.C. 23-6-75

Int. Cl.: A23K

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de UNIE VAN KUNSTMESTFABRIEKEN B.V.

entidad holandesa

establecida en Maliebaan 81, Utrecht, Holanda.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN ADITIVO GRANULADO PARA FORRAJE DE MAIZ ENSILADO"  
(Clase Internacional A23k)

25.8.73

- 1 -

416160



Este invento se refiere a un procedimiento para la preparación de un aditivo granulado que contiene urea para forraje de maiz ensilado.

5 El forraje de maiz ensilado es un alimento para el ganado obtenido segando el maiz mientras está verde, cortando el maiz segado, y conservándolo en un silo.

10 No obstante, el producto así obtenido contiene demasiado poca proteína con respecto a su contenido en almidón, y para corregir esta deficiencia, es usual antes de ensilar el producto, añadir urea al maiz durante la operación de corte. La urea puede añadirse en forma de gránulos. Los gránulos son partículas esféricas que pueden obtenerse pulverizando una masa fundida, por ejemplo, una urea de masa fundida fertilizante, 15 en forma de gotitas desde un depósito perforado que gira rápidamente bajo la influencia de la fuerza centrífuga, y permitir subsiguientemente la caída de las gotitas para enfriar y solidificar formando partículas 20 uniformes de forma esférica.

En general si el maiz tiene un contenido de materia seca del 30% en peso, la urea se añade en una cantidad de 0,5% en peso basada en el peso del maiz.

25 Sin embargo en comparación con el césped, el maiz acondicionado con urea es también deficiente en

416160



constituyentes minerales. De acuerdo con una publicación de la estación experimental francesa de cría de ganado (Institut Technique de l'Elevage Bovin, de Paris) esta deficiencia puede ser remediada añadiendo al  
5 maiz, además de la urea, una mezcla de compuestos minerales que consiste en:

	fosfato dicálcico	60,00 % en peso
	cloruro de sodio (yodizado)	20,00 % "
	sulfato de sodio	10,00 % "
10	sulfato de magnesio	6,80 % "

consistiendo el resto en compuestos de elementos indicios en forma de sulfatos, por ejemplo:

	sulfato de zinc	1,00 % en peso
	sulfato de hierro	1,50 % "
15	sulfato de manganeso	0,30 % "
	sulfato de cobre	0,40 % "
	sulfato de cobalto	0,01 % "

Los elementos indicios pueden también añadirse en forma de óxidos o carbonatos, en lugar de sulfatos. Así,  
20 por ejemplo, puede usarse una mezcla que tiene la composición siguiente:

	fosfato dicálcico	60 % en peso
	cloruro de sodio (yodizado)	20 % "
	sulfato de magnesio (Kieserita)	10,4 % "
25	sulfato de sodio	8,7 % "

470160



	carbonato de hierro	0,52 % en peso
	óxido de zinc	0,15 % "
	óxido cúprico	0,13 % "
	óxido de manganeso	0,10 % "
5	óxido de cobalto o carbonato de cobalto	0,003 % "

Un aditivo granulado comercialmente aseque-  
ble para la incorporación en el forraje de maiz ensi  
lado contiene urea y constituyentes minerales en apro-  
ximadamente una relación en peso de 1 : 1. Tal aditivo  
10 se añade al maiz durante el corte en una cantidad de  
10 kg por tonelada de maiz si el contenido de materia  
seca del maiz es igual al 30 %.

A diferencia de la mezcla mineral recomenda  
15 da por dicha publicación, los productos comercialmente  
asequibles contienen carbonato de magnesio en forma de  
dolomita en lugar del sulfato de magnesio recomendado,  
y además no contienen cloruro de sodio. Tales produc-  
tos comerciales consisten en granitos que no están fa  
20 bricados por un procedimiento de granulación.

Aunque sería deseable para un fabricante de  
urea preparar un aditivo granulado que comprende urea  
y constituyentes minerales en la misma instalación, co  
mo la que se usa para la producción de gránulos de so  
25 lo urea, a diferencia de una masa fundida que consis-

476160



te en 100 % de urea, una suspensión de una mezcla que  
comprende sustancialmente 50 % en peso de urea y 50 %  
en peso de minerales del tipo de composición que se  
describe en lo que antecede, no puede ser fácilmente  
5 granulada en una torre construida para la fabricación  
de gránulos de urea, puesto que la altura de caída es  
demasiado pequeña. Así, la preparación de gránulos de  
urea con un diámetro medio de 1,7 mm requiere una al-  
tura de caída de 30 m. Durante su caída, las gotas de  
10 urea pulverizadas se enfrían desde 130°C hasta apro-  
ximadamente 70°C, temperatura a la cual son suficien-  
temente duras y resistentes a la deformación. Sin em-  
bargo, los gránulos del mismo tamaño fabricados por pul-  
verización de una suspensión de 50 % en peso de urea  
15 y 50 % en peso de minerales de la composición anterior  
son todavía blandos a 70°C.

Por lo tanto la adición de minerales parece  
tener un considerable efecto de disminución sobre el  
punto de cristalización de la mezcla, y se requiere una  
20 altura de caída mucho mayor para efectuar la solidifi-  
cación.

Se ha encontrado que la disminución del pun-  
to de cristalización es causada principalmente por el  
cloruro de sodio que se disuelve en la masa de urea  
25 fundida. Los otros constituyentes minerales añadidos

446160



a la urea, con mucho la porción mayor, principalmente el fosfato dicálcico y el fosfato de magnesio, permanece en suspensión. El componente de cloruro de sodio, que asciende hasta aproximadamente el 20 % del total de los constituyentes minerales, se disuelve sustancialmente para formar una mezcla eutéctica con la urea.

El invento proporciona un procedimiento para la preparación de un aditivo granulado para forraje de maíz ensilado, que contiene urea y constituyentes minerales en una relación en peso de 3 : 2 a 2 : 3, conteniendo dichos constituyentes minerales hasta 66 % de fosfato dicálcico, hasta 22 % de cloruro de sodio, comprendiendo el resto sulfatos o carbonatos de Na y Mg, junto con sulfatos, óxidos o carbonatos de Zn, Fe, Mn, Cu y/o Co, que comprende mezclar homogéneamente dichos constituyentes minerales con la cantidad requerida de urea fundida, y granular la suspensión resultante en un aparato de granulación empleando operaciones de pulverización y enfriamiento, en donde dichas operaciones de mezcla y pulverización son efectuadas suficientemente rápidas de modo que no se disuelva más de 1/3 del cloruro de sodio.

La influencia de la cantidad de cloruro de sodio disuelto en el punto de cristalización de la masa de urea fundida se ilustra en el diagrama de la

416160



gura 1 de los dibujos que se acompañan, en la cual la temperatura de cristalización se representa en el eje de abscisas y el contenido de NaCl disuelto en % en peso en el eje de ordenadas.

5 Refiriéndose a la Figura 1, ésta muestra que la temperatura de cristalización de la masa fundida de urea con 0 % de NaCl pero mezclada de otro modo con las cantidades recomendadas de minerales, es 117°C y disminuye gradualmente hasta 96°C a medida que el contenido de NaCl es elevado desde 0 a más del 6% en peso.

10 Por adición de más NaCl, la temperatura de cristalización no disminuye más, a medida que la masa fundida de urea llega a estar saturada con NaCl. El NaCl añadido en exceso del 6,3 % no se disuelve.

15 El diagrama de la Figura 2 muestra la relación entre la cantidad de NaCl en % en peso (eje de ordenada) que se disuelve en la masa fundida de urea dentro de un tiempo de mezcla dado, en segundos (eje de abscisas) para diferentes tamaños de partícula de NaCl indicados por las curvas a, b y c, como sigue: la curva a se refiere a NaCl molida hasta tal tamaño que  $\bar{d}_{50} = 25 \mu$ , es decir el 50 % de las partículas son más pequeñas de 25  $\mu$ . La curva b se refiere a NaCl con  $\bar{d}_{50} = 60 \mu$ , y la curva c se refiere a NaCl con

410160



$\bar{d}_{50} = 385 \mu$ .

El diagrama de la Figura 2 muestra que el tamaño de partículas tiene un efecto apreciable sobre la velocidad de disolución. Por ejemplo, la cantidad de NaCl que se disuelve en la masa de urea fundida dentro de un tiempo de mezcla de 4 segundos es igual a 2,3 % en peso para el NaCl finamente molido, contra 1,8 y 0,8 % en peso para grados más gruesos. Con un tiempo de mezcla de 8 segundos, estos contenidos son 3,8, 3,3 y 1,4 % respectivamente, y después de 15 segundos de mezcla 5,7, 5,0 y 2,1 %.

Cierto número de preparaciones ha indicado que la temperatura de cristalización de la mezcla debe ser al menos 110°C para asegurar que los gránulos fabricados en una torre diseñada para la producción de gránulos de urea, posean una dureza satisfactoria. De una comparación de la Figura 1 con la Figura 2 se deduce por tanto, que el contenido de NaCl disuelto en la masa fundida de urea no debe ser mayor del 3,75 %, es decir, que no más de aproximadamente 1/3 de la cantidad total de NaCl añadida puede disolverse en la masa fundida antes de que esta última sea pulverizada.

Como el NaCl se encuentra presente en la mezcla mineral en una proporción de hasta 20 %, el contenido máximo en una mezcla urea-mineral que contiene

416160



una cantidad igual de constituyente mineral es de 10 %.  
El contenido máximo admisible de NaCl parece ser 3,75 %,  
es decir aproximadamente 1/3 de la cantidad total. Es  
te contenido de NaCl disuelto se obtiene empleando tiem  
5 pos de mezcla de hasta 7 segundos con el grado de NaCl  
más fino. Sin embargo, se prefiere emplear un tiempo  
de mezcla mucho más corto para las partículas de NaCl  
con  $\bar{d}_{50} = 50 \mu$ , por ejemplo 4-5 segundos.

El empleo de NaCl gruesa en el procedimiento  
10 de granulación no es aconsejable puesto que puede dar  
lugar al bloqueo u obturación de las aberturas de pul  
verización del equipo de granulación.

La condición de emplear tiempos de mezcla  
cortos puede ser satisfecha introduciendo la masa fun  
15 dida a lo largo de una trayectoria tangencial en un  
recipiente de mezcla de forma de embudo de diseño con  
vencional en el cual se mueve hacia abajo a lo largo  
de las paredes del embudo en forma de una película gi  
ratoria, y suministrando el material sólido que ha de  
20 de disolverse, o suspenderse a lo largo de una trayec  
toria axial. En un recipiente de mezcla de este tipo  
pueden conseguirse tiempos de mezcla más cortos que 3,  
e incluso por debajo de 2 segundos.

Una sección axial a través de tal recipiente  
25 de mezcla se ilustra en la Figura 3, en donde un reci

416160



piente de mezcla cilíndrico 1, está provisto con una tubería de alimentación 2, para la masa fundida, que desemboca tangencialmente en el cilindro.

5 El extremo de la base y del recipiente de mezcla es de forma de embudo y está provisto con una salida 3.

10 Colocada en el eje del recipiente de mezcla se encuentra una tubería de alimentación 4 a lo largo de la cual se suministra el material sólido que ha de disolverse o suspenderse. La tubería de alimentación está provista con una envolvente o camisa 5 que tiene una parte de succión 6 y una tubería de alimentación 7.

15 La parte de succión 6 sirve para retirar partículas muy finas arrastradas por el material sólido, y la tubería de alimentación 4 sirve para suministrar agua para eliminar el material incrustado de las paredes del equipo. El extremo inferior de la tubería de alimentación 4 está provisto con un collar 8 para impedir el ensuciamiento con el consiguiente estrechamiento, de la tubería de alimentación por materia sólida.

25 Si no es suficiente un aparato de mezcla para preparar una solución o suspensión homogénea, el recipiente de mezcla puede unirse a un recipiente de

1416160



mezcla adicional 9, en el cual la mezcla total es ho-  
mogeneizada por el movimiento rotatorio rápido impar-  
tido a ella por la tubería de alimentación tangencial  
10 y la parte en forma de embudo 11 del recipiente de  
5 mezcla.

Puesto que un contenido dado de NaCl bajo de  
la masa de urea es una condición crítica para obtener  
gránulos de acuerdo con el invento de las propiedades  
deseadas, y dicho contenido depende del tiempo de mez-  
10 cla, puede ser deseable efectuar el procedimiento de  
acuerdo con el invento para añadir primero todos los  
otros minerales a la masa de urea fundida, siendo añ-  
dido el cloruro de sodio el último.

Los constituyentes minerales pueden añadirse  
15 a la masa de urea fundida en estado frío, evitando así  
un calentamiento previo. Para reducir el contenido de  
humedad de los gránulos finales y evitar una etapa de  
secado posterior, en lugar de añadir las sales minera-  
les en su forma hidratada, pueden introducirse total  
20 o parcialmente en forma anhidra.

Puesto que el fosfato dicálcico y el sulfato  
de magnesio se encuentran presentes en la mezcla mine-  
ral en cantidades relativamente grandes, el empleo de  
estas sales en su forma anhidra contribuye considera-  
25 blemente a conseguir una reducción considerable del

116100



5 contenido de agua. La adición de elementos que se encuentran en cantidades muy pequeñas en forma de óxidos o carbonatos en lugar de la forma de sulfatos, implica la ventaja de que la mezcla de los óxidos puede prepararse y almacenarse un tiempo considerable antes de ser usada, sin que exista el riesgo de formación de torta.

10 La influencia que el porcentaje de NaCl disuelto en la masa de urea fundida tiene sobre la calidad del gránulo final se demuestra en la Figura 4, que muestra como la resistencia a la trituración de los gránulos varía con la cantidad de cloruro de sodio disuelto, siendo representada en abscisas la cantidad de cloruro de sodio disuelto en tanto por ciento en peso, y en ordenadas la resistencia a la trituración de los gránulos, en  $\text{kg/cm}^2$ .

15 Será evidente que las relaciones de los constituyentes en aditivo de urea para forraje de maiz en silado no son muy críticas. Una relación en peso de 20 1 : 1 entre la urea y los constituyentes de minerales está incluido dentro del margen de relaciones de 2 : 3 a 3 : 2.

25 Ni siquiera una ligera desviación de la composición recomendada tiene efecto sustancial sobre la calidad del forraje de maiz ensilado. También se obtie

1416100



ne un buen producto si las cantidades difieren en + 10 a - 10 % de los porcentajes mencionados. Esto quiere decir que por ejemplo el contenido de fosfato dicálcico de la mezcla mineral ha de estar comprendido entre 54 y 66 %, el contenido de cloruro de sodio entre 18 y 22 %, el contenido de sulfato de sodio entre 9 y 11 %, el sulfato de magnesio entre 6 y 8 %, mientras que el porcentaje en peso total de sulfatos de zinc, hierro, manganeso, cobre y cobalto puede estar entre 2,5 y 3 % en peso.

En lugar de ser añadido en forma de sulfato de magnesio, el magnesio puede ser introducido en forma de carbonato o como dolomita.

Si los elementos indicios se añaden en forma de óxidos o carbonatos, el contenido de sulfato de magnesio puede variar entre 8 y 9,5 %, y el contenido de sulfato de magnesio entre 9 y 11 %, aunque el porcentaje total en peso de óxidos y carbonatos de zinc, hierro, manganeso, cobre y cobalto puede ascender hasta aproximadamente 1 %.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 23 de Junio de 1.972, bajo el número 72 08608, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

416160



## REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un procedimiento para la preparación de un aditivo granulado para forrajes de maíz ensilado, que contiene urea y constituyentes minerales en una relación en peso de 3 : 2 a 2 : 3, conteniendo dichos constituyentes minerales hasta 66 % de fosfato dicálcico, hasta 22 % de cloruro de sodio, comprendiendo el resto sulfatos o carbonatos de Na y Mg, juntocm sulfatos, óxidos o carbonatos de Zn, Fe, Mn, Cu y/o Co, que comprende mezclar homogéneamente dichos constituyentes minerales con la cantidad requerida de urea fundida y granular la suspensión resultante en un aparato de granulación que emplea operaciones de pulverización y enfriamiento, en donde dichas operaciones de mezcla y pulverización se efectúan suficientemente rápidas de modo que se disuelva no más de 1/3 del cloru

15

20

25

25.8.73

- 14 -

4-6-60



ro de sodio.

2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la rei vindicación 1ª, en donde dicha mezcla se efectúa en no más de 7 segundos.

5 3ª.- Un procedimiento de acuerdo con la rei vindicación 2ª, en donde dicho tiempo de mezcla se efectúa en desde 4 a 5 segundos.

10 4ª.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, en donde el cloruro de sodio se incorpora el último en dicha urea fundida.

15 5ª.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, en donde las sales minerales añadidas se introducen total o parciall mente en su forma anhidra.

6ª.- Un procedimiento para la preparación de un aditivo granulado para forraje de maiz ensilado.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

25

25.8.73



416160



Esta Memoria consta de dieciseis hojas es-  
critas a máquina por una sola cara.

1 SET. 1973

Madrid,

P.A.

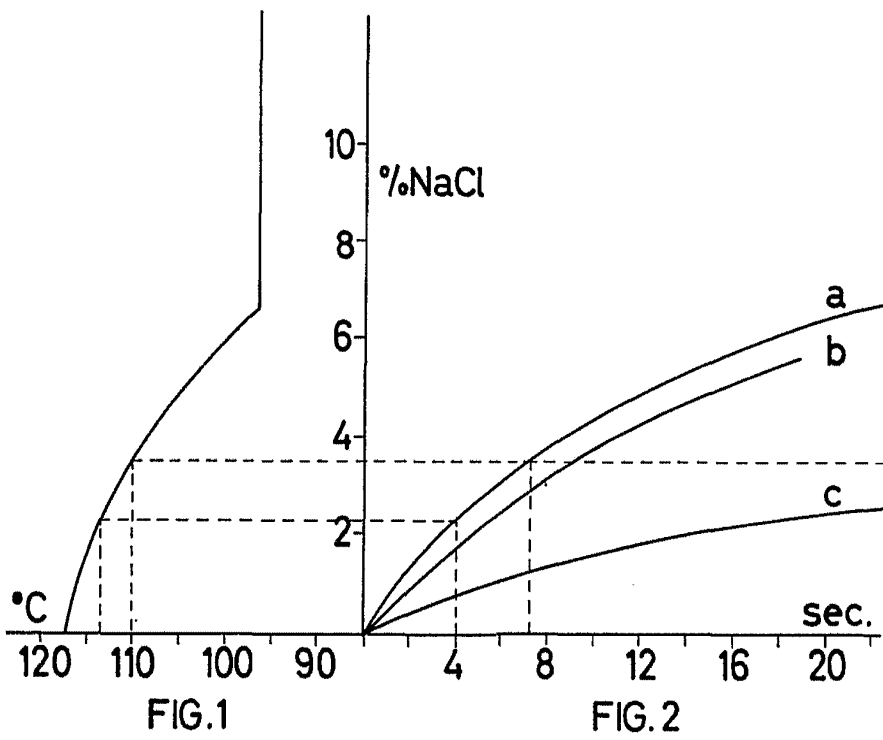
*Arta*

MAL/25.8.73

- 16 -

1416160

-1 SEP. 1973



Albert G. Meyburg  
For Podet



416160

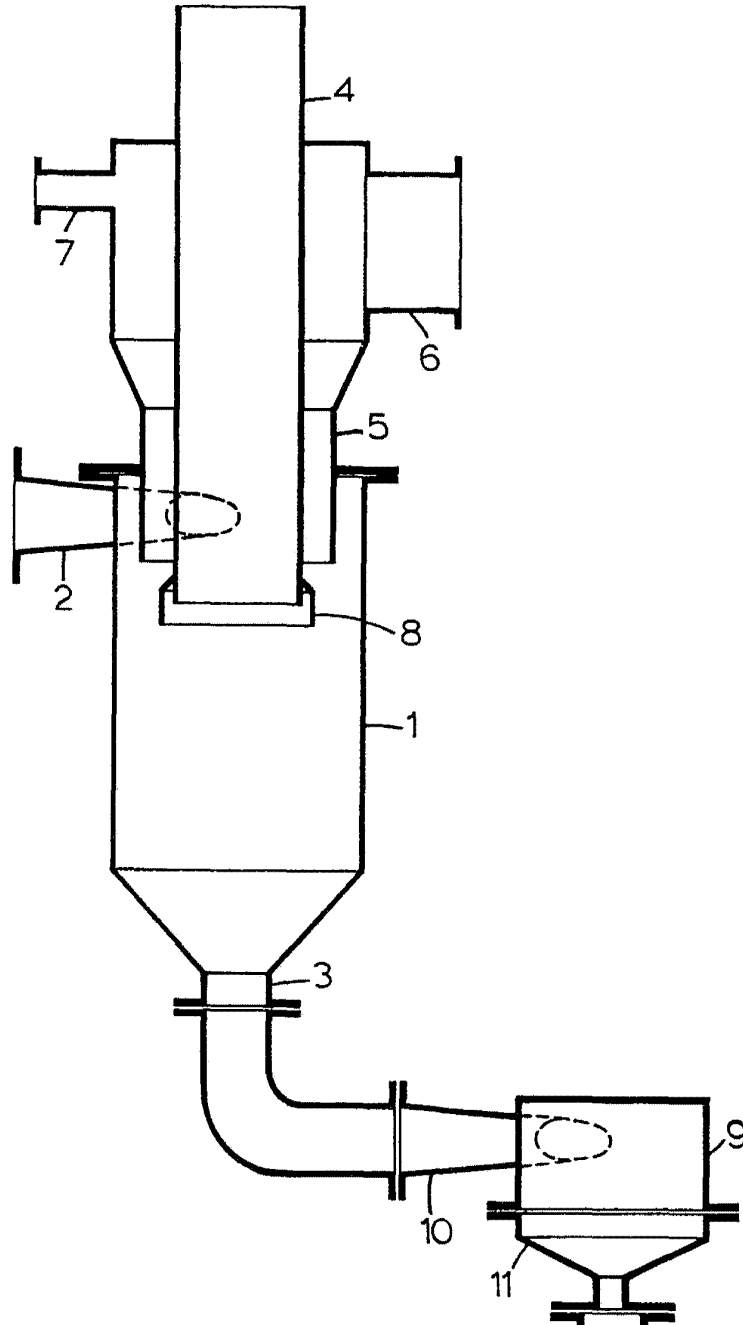


FIG. 3

*Carth*

416160

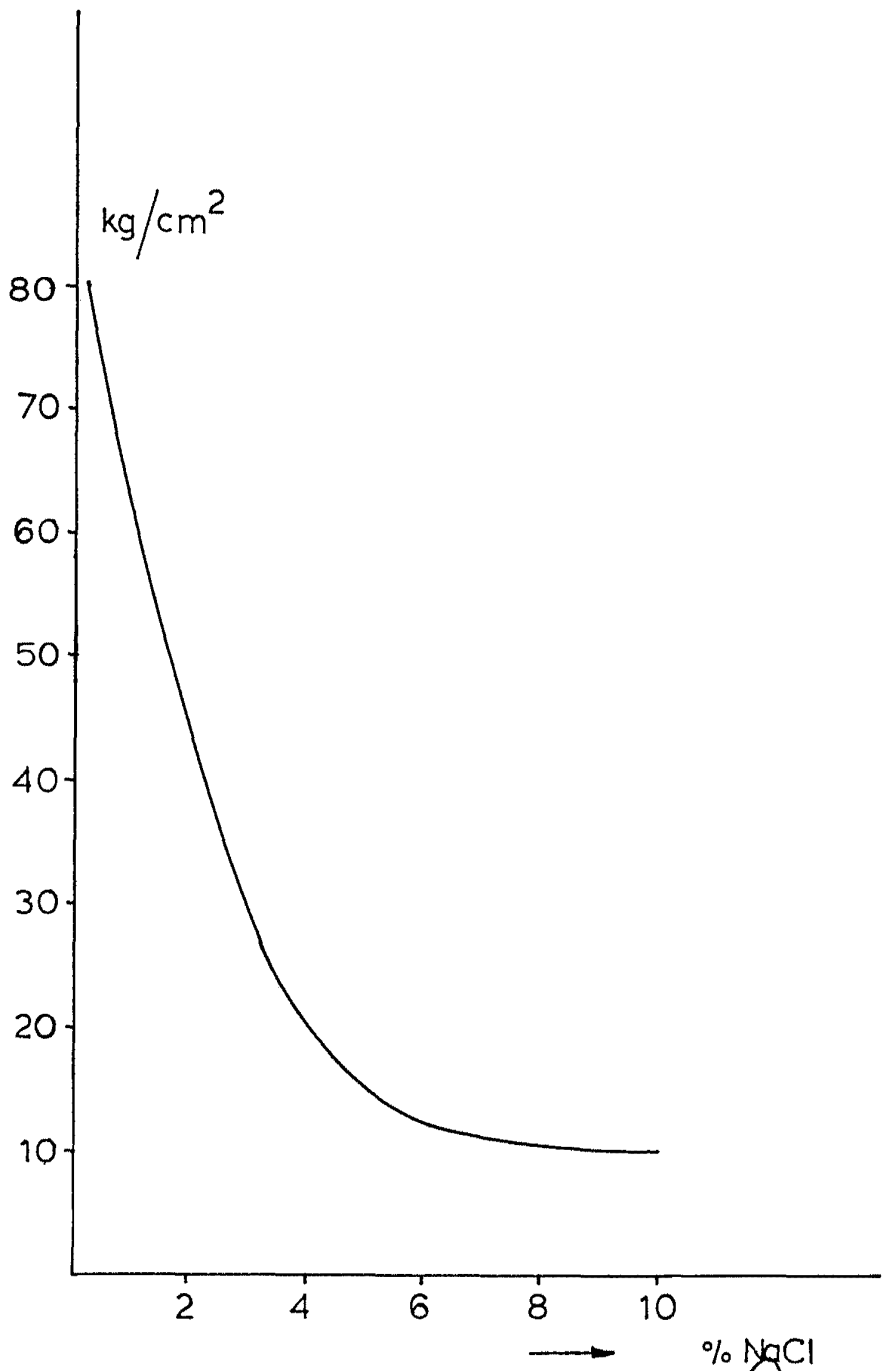


FIG. 4

Alle rechten voorbehouden  
Fot. Foss.  
*[Handwritten signature]*