

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

20 DIC. 1978

PATENTE DE INVENCION

19 ES	21	NUMERO	466.198	10 AT
	22	FECHA DE PRESENTACION	20.1.78	

30 PRIORIDADES:	31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
	P 27 02 628.4	22.1.77	Rep. Federal Alemana.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C05D	

54 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE ABONOS PARA LA ALIMENTACION DE PLANTAS CON HIERRO.

71 SOLICITANTE (S)
BAYER AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Leverkusen-Bayerwerk, República Federal Alemana.

72 INVENTOR (ES)
Volker Mues., Johannes Niggemann

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.

La presente invención se refiere a abonos que contienen parcialmente derivados de ferroceno, parcialmente conocidos, así como a su empleo para evitar y curar las enfermedades por defecto de hierro en las plantas.

5                   Yá es conocido que los derivados de ferroceno se pueden emplear para el tratamiento de anemias por falta de hierro en el ser humano y en los animales, como antioxidantes, como agentes "anti-knock", aditivos a los combustibles y aceites, pigmentos de colorantes, absorbentes de la radicación, insecticidas y/o fungici-  
10 das (véase patente británica 898 633, patente US 3 432 533, 3 535 356, 3 553 241 y 3 557 143, publicaciones alemanas DOS 2 107 657, 2 453 936 y 2 453 997, así como patente rusa 400 597).

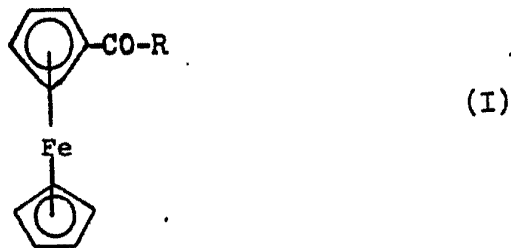
                  Asimismo yá es conocido que las enfermedades por defecto de hierro en las plantas se pueden reducir ó eliminar agregándole al sustrato, en el cual crecen las plantas, sales de hierro  
15 solubles en agua, tales como por ejemplo, sulfato de hierro. Con tales medios tradicionales se puede lograr en los sustratos de reacción débilmente ácida ó también de reacción neutra una alimentación de las plantas con hierro; su aplicación en terrenos de reacción  
20 débilmente básica vá sin embargo ligada con considerables desventajas. Así, los iones de hierro en sustratos débilmente alcalinos no pueden ser recogidos ó solo en forma muy insuficiente por las plantas, yá que éstos iones se separan entonces en forma de hidróxidos de difícil solubilidad y por lo tanto no contribuyen a la alimentación  
25 de la planta.

                  Asimismo es conocido, que en caso necesario, se les puede alimentar a las plantas el hierro en forma de complejos de quelato de hierro de los ácidos mencionados a continuación: Acido cítrico, ácido glucónico, ácido nitrilotriacético, ácido etilendiamin-  
30 tetraacético y ácido etilendiamin-N,N'-di(o-hidroxifenil)-acético.

/Véase "Der Vegetationsversuch" en "Methodenbuch", tomo VIII, Neumann Verlag, Radebeul, Berlin, 1951, 180 hasta 194; Plant Physiology 26, 411, (1951); Soil Science 80, 101 hasta 108 (1955) y "Organic Sequestering Agents", John Wiley and Sons, Inc. New York, 1959, 455 hasta 469/. Con ayuda de tales complejos de hierro se puede lograr, no solo en terrenos débilmente ácidos ó neutros, sino hasta en cierto grado también en terrenos débilmente alcalinos, una alimentación con hierro de las plantas si mediante una estabilidad relativamente grande de éstos complejos se evita ampliamente una indeseada precipitación de los cationes de hierro en medio neutro ó débilmente básico. Sin embargo, el empleo de los complejos de quelato de hierro para la finalidad indicada vá ligado a ciertas desventajas. Así, la duración de la eficacia de los complejos de quelato de hierro del ácido cítrico ó del ácido glucónico es solo relativamente corta, yá que éstos ácidos de origen natural son degradados con bastante rapidez por los microorganismos del terreno. Los complejos de quelato de hierro de los ácidos aminopolicarboxílicos sintéticos solo se pueden aplicar, con excepción del complejo de hierro del ácido etilendiamin-N,N'-di-(o-hidroxifenil)-acético, importante para combatir la clorosis, en forma limitada en terrenos fuertemente alcalinos yá que la estabilidad de los complejos no siempre es suficiente para evitar una fijación de los cationes de hierro en forma de hidróxidos ú óxidos de difícil solubilidad. Otra desventaja consiste en que los ácidos aminopolicarboxílicos forman con los iones de metal pesado del cadmio, plomo y mercurio, que pueden estar contenidos en el terreno en forma de compuestos prácticamente insolubles, unos complejos de quelato muy estables, altamente tóxicos y simultáneamente hidrosolubles. Como éstos complejos de iones de metal pesado, debido a su buena solubilidad, pueden llegar a las aguas subterráneas, el empleo de los ácidos aminopolicarboxílicos resultan también peli-

grosos por razones toxicológicas. El complejo de hierro del ácido etilendiamin-N,N'-di-(o-hidroxifenil)-acético, tiene, como ya se ha mencionado, una importancia práctica para combatir la clorosis; los desventajoso es, sin embargo, que ésta sustancia solo se obtiene con  
 5 relativa dificultad, además, no es estable a la luz.

Se ha descubierto ahora que los derivados de ferroceno, parcialmente conocidos, de fórmula general



donde

10 R significa alquilo con 3 hasta 20 átomos de carbono, es muy bién adecuado para alimentar las plantas con el micronutriente hierro.

Objeto de la presente invención son por lo tanto los abonos de micronutrientes que contienen derivados de ferroceno de fórmula (I), así como su empleo para la alimentación de hierro a  
 15 las plantas.

La excelente eficacia de las sustancias de la presente invención en la alimentación de hierro a las plantas se puede considerar como muy sorprendente pués, teniendo en consideración  
 20 el conocido estado de la técnica, era de suponer que las sustancias de la presente invención serían muy poco adecuadas para la finalidad indicada ya que, en comparación con los ácidos aminopolicarboxílicos contienen hierro muy fuertemente complejoado. Contrario a lo esperado tienen las sustancias de la presente invención en el abono con  
 25 micronutrientes sin embargo una eficacia muy buena. Es especialmente

ventajoso que las sustancias de la presente invención no formen con  
 los iones de metal pesado del cadmio, plomo y mercurio existentes  
 en el terreno complejos estables; una aplicación de los derivados  
 de ferroceno, para la alimentación de las plantas con hierro resulta  
 5 por lo tanto también compatible por razones toxicológicas. A esto  
 hay que añadir que los derivados de ferroceno de la presente inven-  
 ción no solo pueden asegurar una excelente alimentación de la planta  
 a través de las raíces sino que, contrario a todos los complejos  
 de hierro hasta ahora descritos, también son capaces de alimentar  
 10 el hierro en forma altamente eficaz a través de las hojas y contri-  
 buir de ésta manera, hasta ahora no posible, a una limentación de  
 las plantas y evitar y curar las enfermedades por defecto de hierro.  
 Las sustancias de la presente invención representan por lo tanto un  
 valioso enriquecimiento de la técnica.

15 Los derivados de ferroceno utilizables según la  
 presente invención están también definidos en general por la fórmula  
 (I). En la fórmula (I) significa R preferentemente un alquilo de  
 cadena recta ó ramificada con 7 a 20 átomos de carbono.

Como ejemplos de los derivados de ferroceno de  
 20 fórmula (I) utilizables según la presente invención sean mencionados  
 en detalle:

- iso-butirilferroceno
- trimetilacetoferrroceno
- n-pentanoilferroceno (valeroilferroceno)
- 25 iso-pentanoilferroceno
- sec.-pentanoilferroceno
- n-hexanoilferroceno (caproilferroceno)
- n-heptanoilferroceno
- n-octanoilferroceno (capriloilferroceno)
- 30 2-etilhexanoilferroceno

n-nonanoilferroceno

n-decanoilferroceno (caprinoilferroceno)

n-undecanoilferroceno

n-dodecanoilferroceno (lauroilferroceno)

5 n-tridecanoilferroceno

n-tetradecanoilferroceno (miristoilferroceno)

n-pentadecanoilferroceno

n-hexadecanoilferroceno (palmitoilferroceno)

n-heptadecanoilferroceno

10 n-octadecanoilferroceno (estearoilferroceno)

n-nonadecanoilferroceno

n-eicosanoilferroceno

15 Según la presente invención también se pueden emplear las mezclas de los derivados de ferroceno de fórmula (I) así como las mezclas que se obtienen acilando el ferroceno con cloruro de ácido graso de coco, cloruro de ácido versático ó cloruro de ácido nafténico.

20 Los derivados de ferroceno de fórmula (I), utilizables según la presente invención, son en parte conocidos (véase "Organic Reactions", volumen 17, Chapter 1, pags. 1 hasta 151). Su empleo para la alimentación de hierro a las plantas es sin embargo nuevo.

25 Algunos de los derivados de ferroceno utilizables según la presente invención no han sido hasta ahora descritos pero se pueden obtener en forma sencilla según procedimientos en principio conocidos.

Derivados de ferroceno de fórmula (I), utilizables según la presente invención, se obtienen si ferroceno

30 a) se hace reaccionar con un cloruro acílico de fórmula



donde

R tiene el significado arriba indicado,

ó

5 b) con un anhídrido de ácido de fórmula



donde

R tiene el significado arriba indicado,

en caso dado en presencia de un disolvente, tal como por ejemplo,  
 10 cloruro metilénico ó cloruro etilénico, así como en presencia de un  
 catalizador de Friedel-Craft, tal como, por ejemplo, cloruro de  
 aluminio, cloruro de cinc, trifluoruro de boro, hidrógeno fluorado  
 ó ácido fosfórico, a temperaturas entre 0°C y 100°C.

Los derivados de ferroceno de fórmula (I) utiliza-  
 15 bles según la presente invención son excelentemente adecuados para  
 la alimentación de las plantas con el micronutriente de hierro. Con  
 especial ventaja se pueden emplear también para el abono de las hojas,  
 yá que se pueden absorber muy bién a través de las hojas. Los deri-  
 vados de ferroceno de fórmula (I) se pueden emplear, por lo tanto,  
 20 para evitar y para curar las enfermedades por defecto de hierro en  
 las plantas. En muchos casos se logra también un efecto curativo en  
 un estado de enfermedad yá avanzado.

Entre las plantas que son propensas a enfermedades  
 por defecto de hierro (clorosis por defecto de hierro) se encuentran:  
 25 Los cereales (por ejemplo, arroz, maíz y mijo), frutos de bulbo y  
 raíces (por ejemplo, remolacha de azúcar), frutos óleginosos (por

ejemplo, soja, cacahuete, oliva y girasol), frutas (por ejemplo, melocotón, pera, manzana, albaricoque, ciruela, cereza, membrillo, cítricos, vides, avellanas, nuez, grosella, crespita, frambuesa, zarzamora, arándano, ananas y avacado), hortalizas (por ejemplo, lechuga, judía verde, guisante, tomate y melón), árboles de adorno (por ejemplo, 5 rosas, eucalipto, aquidammar, mimosa, olmo, catalpa, espirea, piracantha, junípero, ligustro, hibisco, siringa e hidrangea), arbustos (por ejemplo, delfinio, primula, paenia, papaver, antirino, iris y lupino), flores de maceta y del verano (por ejemplo, pelargonio, 10 petunia, gardenia, calceolaria, crisantemo, camelia y begonia), plantas cenagosas (por ejemplo, azalea, rododendro, brezo y scimia) y hierbas (por ejemplo, hierbas de césped).

Los derivados de ferroceno utilizables según la presente invención se pueden emplear como tales ó en sus formulaciones para la alimentación de hierro a las plantas. 15

Los derivados de ferroceno de la presente invención se pueden transformar en las formulaciones usuales, tales como soluciones, emulsiones, suspensiones, polvos, pastas y granulados. Estos se preparan en forma conocida, por ejemplo, por mezcla de las 20 sustancias activas con agentes de carga, éstos es diluyentes líquidos, gases licuificados bajo presión y/ó excipientes sólidos, en caso de empleando agentes tensioactivos, éstos es, emulsionantes y/ó dispersantes y/ó medios generadores de espuma. En el caso de emplear agua como agente de carga se pueden emplear, por ejemplo, también 25 disolventes orgánicos como disolventes auxiliares. Como disolventes líquidos entran esencialmente en consideración: Los aromatos, tales como xileno, tolueno, benceno ó los alquilnaftalenos, los aromatos clorados ó los hidrocarburos alifáticos clorados, tales como los clorobencenos, cloroetilenos ó cloruro metilénico, los hidrocarburos 30 alifáticos, tales como ciclohexano ó las parafinas, por ejemplo, las

fracciones del petróleo, los alcoholes, tales como butanol ó glicol, así como sus éteres y ésteres, las cetonas, tales como acetona, metil-etilcetona, metilisobutilcetona ó ciclohexanona, los disolventes fuertemente polares, tales como dimetilformamida y sulfóxido dimet-  
5 lico, así como agua; con excipientes ó agentes diluyentes gaseosos licueficados se entienden aquellos líquidos que a temperatura normal y bajo presión normal son gaseosos, por ejemplo, los gases de propulsión de aerosol, tales como diclorodifluormetano ó triclorotrifluor-  
metano; como excipientes sólidos: Los minerales naturales molturados,  
10 tales como caolina, arcillas, talco, creta, cuarzo, atapulgita, montmorillonita ó tierra de diatomeas y como minerales sintéticos molturados los ácidos silícicos altamente dispersos, el óxido de alu-  
minio y los silicatos; como emulsionantes: Los emulsionantes no ionó-  
genos y aniónicos, tales como los ésteres de ácido graso polioxietilénico,  
15 los éteres de alcohol graso polioxietilénico, por ejemplo, alquilarilpoliglicoléter, los alquilsulfonatos, alquilsulfatos, aril-  
sulfonatos, así como hidrolizados de albúmina; como agentes de dis-  
persión: Por ejemplo, las lejías de desecho de lignina-sulfito y la  
celulosa metilica.

20 Las sustancias de la presente invención para la alimentación de hierro a las plantas se pueden presentar en las formulaciones en mezclas con otros abonos ó sustancias activas pesticidas. Las formulaciones contienen por lo general entre 0,1 y 95 %  
en peso de sustancia activa, preferentemente entre un 0,5 y 90 % en  
25 peso.

Las sustancias activas se pueden emplear como tales en forma de sus formulaciones ó en las formas de aplicación preparadas de ellas, tales como soluciones, emulsiones, espumas, suspensiones, polvos, pastas y granulados listos para su uso. La aplicación se  
30 efectua según los métodos usuales en la agricultura y jardineria,

ésto es, por ejemplo, por introducción directa en el terreno, por riego, pulverización, rociado, esparción, espolvoreo, etc. Como formas de aplicación especiales sean mencionadas: Aplicación a las raíces, aplicación a las hojas, inyección al tronco y aplicación a la corteza.

5 En la aplicación a las raíces se pueden mezclar el abono bién directamente con el sustrato de cultivo ó también introducir en los surcos del terreno. Asimismo es posible introducir el abono con una lanza de abono así como a través de agujeros en la zona más baja de las raíces. La aplicación sobre las hojas se efectua por regla general rociando las plantas con una solución de abono, ó bién sumergien-  
10 do las plantas ó bién las partes de las plantas en una solución del abono. En la inyección del tronco se introduce el abono a través de taladros en el tronco ó en las ramas directamente a las plantas. Las aplicaciones sobre la corteza se pueden efectuar cuando la made-  
15 ra pelada se pulveriza con solución del abono ó también colocando bandas de papel, de textil ó de material espumado impregnadas con el nutriente sobre los troncos de los árboles ó las ramas, en caso dado después de haber retirado parcial ó totalmente la capa de corteza ó bién de corcho, sobre la zona de tratamiento. También es posible  
20 una aplicación sobre la corteza con pastas que contengan el nutriente. Asimismo es posible aplicar el derivado de ferroceno de la presente invención según el procedimiento de "Ultra-low-volumen".

La cantidad de derivado de ferroceno según la presente invención aplicada se puede variar dentro de un amplio margen.  
25 Dependien esencialmente de la clase del terreno así como de las necesidades de nutriente de la planta correspondiente. Por lo general se encuentran las cantidades de aplicación de sustancia activa entre 0,1 y 100 kg/ha, preferentemente entre 1 y 50 kg/ha.

Los derivados de ferroceno de la presente invención  
30 son muy bién adecuados para combatir y curar las enfermedades por

defecto de hierro en las plantas. Así se puede reducir considerablemente ó hasta evitar en los crisantemos totalmente cloróticos (Chrysanthemum indicum; clase: Yellow Delaware) la falta de hierro por tratamiento de la planta con los derivados de ferroceno de la presente invención.

La buena eficacia de los derivados de ferroceno de la presente invención para la alimentación de hierro a las plantas se desprende del ejemplo a continuación.

10 Ejemplo A

Combate de la falta de hierro / Ensayo de recepción a través de las  
hojas

---

15 Planta de ensayo: Chrysanthemum indicum  
(Clase: Yellow Delaware)

Sustrato de cultivo: Mezcla de copos de material espumado de poliestireno (Styromull) y alginato potásico en proporción en volumen de 10 : 1

20 Preparación de la sustancia activa: Para la obtención de un preparado de sustancia activa conveniente se disuelve en agua la cantidad de sustancia activa en cada caso deseada. En las sustancias activas con reducida solubilidad en agua  
25 se efectúa la preparación del preparado de sustancia activa disolviendo 1 g de sustancia activa en 10 cc de una mezcla de formulación  
30 (FG), compuesta de 47 partes en

en volumen de dimetilformamida,  
47 partes en volumen de acetona y  
6 partes en volumen de alquilaril-  
poliglicoléter (emulsionante) y  
diluyendo el concentrado así ob-  
tenido a continuación con agua a  
la concentración deseada.

5

En un sustrato de cultivo de la composición arriba  
indicada se cultivan plantas de ensayo efectuándose el abono y el  
riego agregando dos veces por semana una solución de cultivo contra  
falta de hierro mineral según Hoagland y Arnon (Circular 347,  
College of Agriculture, University of California, Berkeley 1950).  
Las plantas de cultivo totalmente cloróticas así cultivadas se rocian  
en estado de 5 hojas con el preparado de sustancia activa hasta go-  
tear, cuidando, mediante cobertura de que el preparado de sustancia  
activa no llegue al sustrato de cultivo. Después de dos días se vuel-  
ve a pulverizar de nuevo en igual forma con el preparado de sustan-  
cia activa.

20

La evaluación se efectúa entonces cuando en las plan-  
tas tratadas en cantidad óptima con un abono de hierro comercial,  
hidrosoluble, se hayan formado en promedio 2 nuevas hojas. Se de-  
termina entonces el promedio del número de nuevas hojas formadas en  
todas las plantas de ensayo. Además se evalúa la intensidad del color  
verde de las nuevas hojas formadas y se expresa mediante números ín-  
dice.

25

Aquí significan:

Indice 1 = Al 0 % clorótica (verde oscuro)

Indice 3 = Al 25 % clorótica

30

Indice 5 = Al 50 % clorótica

Indice 7 = Al 75 % clorótica

Indice 9 = Al 100 % clorótica (correspondiente a las plantas de control sin tratar)

La sustancia activa, las concentraciones de sustancia activa y los resultados de los ensayos se desprenden de la tabla a continuación:

T A B L A A

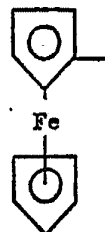
Combate de la falta de hierro / Ensayo recepción por las hojas

Planta de ensayo: *Chrysanthemum indicum* / Clase: Yellow Delaware

Preparado nutriente	Solubilidad en agua del preparado	Preparado de nutriente en el líquido pulverizable [%]	Intensidad del color verde de las hojas jóvenes	Promedio de nuevas hojas formadas
(control)	-	-	9	0
"Fetrilon" x) (conocido)	total	0,2	4	2
Fer-CO-C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> -n (2)	reducida	0,03 0,16 0,78	3 2-3 2	4 5 5
Fer-CO-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> -n (7)	reducida	0,03 0,15 0,74	3 2-3 2	4 5 4
Fer-CO-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> -n (6)	reducida	0,03 0,14	3 2-3	4 5
Fer-CO-C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> -n (5)	reducida	0,13 0,66	3 2-3	4 4
Fer-CO-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> -n (4)	reducida	0,13 0,62	3 2-3	3 3
Fer-CO-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -n (3)	reducida	0,12 0,59	2-3 2	4 4

x) "Fetrilon" = Abono de hierro comercial a base de un complejo de quelato de hierro de la sal sódica del ácido etilendiamin-tetraacético

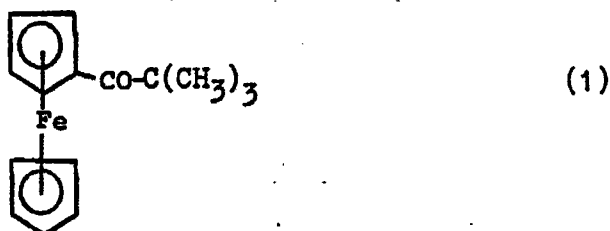
xx) "Fer" significa en cada caso el resto



5

### Ejemplos de obtención

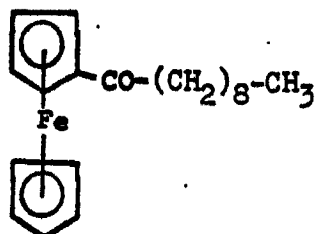
#### Ejemplo 1



10

Una mezcla de 0,5 moles de ferroceno, 250 cc de anhídrido de ácido trimetilacético y 20 cc de ácido fosfórico al 85 % se calienta durante 10 minutos a 100°C, después se enfría y se vierte sobre hielo. Después de dejar reposar la mezcla de reacción durante la noche se extrae con cloruro metilénico. La fase orgánica se lava con agua, se seca y se destila en alto vacío. De ésta manera se obtienen 44 g (33 % de la teoría) de trimetilaceto-ferroceno con un punto de ebullición de 145°C / 3 mm.

15

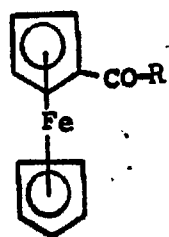
Ejemplo 2

(2)

A una suspensión de 0,5 moles de cloruro de alu-  
 minio en 500 cc de cloruro etilénico se gotea bajo ligero enfriamien-  
 5 to a 20°C, una solución de 0,5 moles de cloruro de ácido caprínico en  
 150 cc de cloruro etilénico. Esta suspensión se gotea bajo enfria-  
 miento a 0°C - 5°C a una solución de 0,5 moles de ferroceno en  
 750 cc de cloruro etilénico. La mezcla de reacción se agita durante  
 la noche a temperatura ambiente, se calienta entonces durante 20  
 10 minutos bajo reflujo, a continuación se enfría y se vierte en agua  
 de hielo. La fase orgánica se separa, se lava neutro con agua y se  
 seca. Después se extrae el disolvente y el residuo que queda se des-  
 tila bajo presión reducida. De ésta manera se obtienen 95 g ( 56 %  
 de la teoría) de n-decanoil-ferroceno, que hierve a 1 Torr entre  
 15 205°C y 210°C.

Según las indicaciones en el ejemplo 2 se obtienen  
 los compuestos mencionados en la siguiente tabla 1.

T A B L A 1



(I)

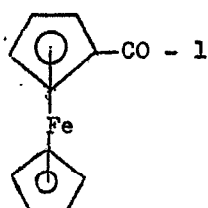
Ejemplo Nr.	R	Punto de ebullición ó bien Punto de fusión (en cada caso en °C)	Rendimiento (% de la teoría)
5			
3	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -n	166-170/1 Torr	55
4	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> -n	173-178/1 Torr	48
5	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> -n	181-186/1 Torr	59
6	C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> -n	187-190/1 Torr	51
10	7	C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> -n 190-195/1 Torr 39	44
	8	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> -iso 128-132/1 Torr	43
	9	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -iso 170-173/3 Torr	58
	10	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -sec. 135/1 Torr	34
15	11	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> -n 80	28
	12	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -CH-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -n 156-159/1 Torr	60

20

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.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la obtención de abonos para la alimentación de plantas con hierro, así como para la protección y curación de enfermedades provocadas por la falta de hierro en las plantas, caracterizado porque en una primera etapa se preparan derivados de ferroceno de fórmula



(I)

en la que R significa alquilo con 3 a 20 átomos de carbono, por reacción de ferroceno con un cloruro de acilo de fórmula



(II)

en la que R tiene el significado anteriormente indicado, en caso dado en presencia de un disolvente tal como cloruro de metileno o cloruro de etileno así como en presencia de un catalizador de Friedel-Crafts, tal como cloruro de aluminio, cloruro de zinc, trifluoruro de boro, ácido fluorhídrico o ácido fosfórico, a una temperatura comprendida entre 0°C y 100°C y el derivado de ferroceno de fórmula (I) así obtenido se combina en una segunda etapa con vehículo y/o un medio de superficie activa.

2.- Procedimiento para la obtención de abonos para la alimentación de plantas con hierro, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina  
por una sola cara.

Madrid, 31 OCT. 1978

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT  
J. M. GONZALEZ Y PASCUAL  
p. p. Firmado: J. Suarez Otero

