

442064

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

BIOCEL CORPORATION

corporación del estado de Delaware, domi
ciliada en 450 Park Avenue, New York,
New York, 10022, U.S.A., relativa a:

"PROCEDIMIENTO PARA TRATAR DESPERDICIOS
QUE CONTIENEN PRODUCTOS DE PAPEL Y PAPEL
CONTAMINADOS"

Inventor: Ronald A. Penque

**POOR
QUALITY**

Int. Cl. ² : <u>C05F</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere al tratamiento de basura o desperdicio sólido municipal. - - - - -

5. Estimaciones conservadoras colocan a la carga de desperdicio sólido de los Estados Unidos al año en 180 millones de toneladas que se espera que se transformen en 285 millones de toneladas al año en 1980. El objeto primario de esta invención no es de proporcionar un medio eficiente para la distribución del desperdicio sólido, sino que en lugar de eso es tratarlo de manera que puedan obtenerse productos finales útiles tales como pulpa ligera de fibra larga utilizable, fertilizantes y materiales estructurales con un impacto adverso mínimo en el ambiente. - - - - -

10. Otro objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para tratar desperdicio municipal sólido en el cual se separan las tintas, los revestimientos, las ceras y los materiales similares, del papel y de los productos de papel en el desperdicio mediante agentes químicos, los cuales pueden separarse fácilmente de la pulpa con los contaminantes para formar fertilizantes, cuyo contenido nutritivo esto es N, P, K, Mg, S puede variarse y controlarse mediante las concentraciones y las cantidades de los produg

tos químicos de tratamiento agregados en el sistema. - - -

5. Otro objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para tratar desperdicio municipal sólido en donde los compuestos precipitados con las tintas, los revestimientos, las ceras y que forman los nutritivos de la tierra, pueden xantificarse con la pulpa de fibra corta adicional u otros desechos celulósicos del sistema, y después convertirse a un aglutinante de alfa-celulosa con el resultado de que la composición fertilizante puede extraerse a barras u otras formas para concentraciones de nutritivo predeterminadas que liberan los nutritivos a la tierra en forma controlada. - - - - -
- 10.

15. Otro objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para tratar desperdicio municipal sólido en donde la separación de las tintas, revestimientos y ceras de las fibras de la pulpa de papel se lleva a cabo no únicamente con productos químicos formadores de fertilizantes sino en una zona que emplea ondas de choque o sónicas para efectuar dicha separación sin romper las fibras. - - - - -

20. Otro objeto es proporcionar un procedimiento para tratar desperdicios municipales sólidos para producir simultáneamente fertilizantes y pulpa de papel de fibra larga pero llevando a cabo el procedimiento en forma económica y de una manera tal que se disminuya a un mínimo la decoloración de la pulpa para producir por lo tanto una pulpa de fibra larga, ligera, de calidad más elevada para la cual existe
- 25.

una gran necesidad en la industria. - - - - -

- Otro objeto es proporcionar un procedimiento para tratar desperdicio municipal sólido del carácter anteriormente descrito en donde el agua recuperada en el procedimiento es de una calidad especialmente buena para recirculación, ya que tiene un pH de aproximadamente 7,5 y contiene un solvente y un agente humectante requeridos en la fase de separación de tinta, separación de revestimiento y separación de cera, del procedimiento. Además, ya que la pérdida en volumen de agua en el procedimiento es relativamente pequeña, se disminuye también a un mínimo las demandas de suministro de agua municipal para tratar los desperdicios sólidos. - - - - -
- 5.
- 10.

- Aún otro objeto de la invención es proporcionar un tratamiento de desperdicio sólido municipal que recupera económicamente y eficientemente metales ferrosos y no ferrosos, vidrio y similares, así como también pulpa ligera de pulpa larga, de alta calidad, y fertilizantes por lo cual se hace al procedimiento global provechoso con un impacto mínimo en el ambiente al llevar a cabo el procedimiento. - - - - -
- 15.
- 20.

- Otros objetos y aspectos especiales de la invención se harán más aparentes a medida que prosiga la siguiente descripción en conjunción con el dibujo anexo, en donde la figura 1 es un diagrama de bloque de la primera porción del procedimiento, en donde los metales ferrosos y no ferrosos, el vidrio, los productos cerámicos y otros agregados
- 25.

se separan del desperdicio municipal sólido; la figura 2 es un diagrama de bloque que continua de la figura 1 y que ilustra la producción de la fase fertilizante de la invención; y la figura 3 es un diagrama de bloque que continua de la figura 2 y que está relacionada con la figura 1 y que ilustra la fase de producción y separación de la pulpa de papel de la invención. - - - - -

Para principiar, se reconoce bien en la literatura que el desperdicio (basura) sólido urbano o municipal, varía en composición geográfica y socioeconómicamente. Dicho desperdicio se clasifica por el Bureau of Solid Waste Management en nueve componentes esencial y mutuamente exclusivos, cada uno de los cuales es similar en composición y contenido de calorías: (1) desperdicios de alimentos, (2) desperdicio de jardín, (3) productos de papel, (4) plástico, hule y cuero, (5) productos textiles, (6) madera, (7) productos metálicos, (8) productos de vidrio y de cerámica, y (9) ceniza, roca y suciedad. Aunque se han diseñado muchos métodos para muestrear y analizar dichos desperdicios es necesario efectuar dicho análisis antes de llevar a cabo esta invención. El solicitante ha adoptado las normas de la Costa Este como representativas y típicas de la composición de los desechos normales de la Costa Este de los Estados Unidos es la siguiente en por ciento en peso: - - - - -

	Físico		Químico bruto
Cartón	7%	Humedad	28,0

	Físico		Químico Bruto	
	Periódico	14	Carbón	25,0
	Papel varios	25	Hidrógeno	3,3
	Felícula de plástico	2	Oxígeno	21,1
5.	Cuero, plástico moldeado, hule	2	Nitrógeno	0,5
	Basura	12	Azufre	0,1
	Pasto y suciedad	10	Vidrio, cerámica, etc.	9,3
	Productos textiles	3	Metales	7,2
10.	Madera	7	Ceniza, otros insertos	5,5
	Vidrio, cerámica, piedra	10	Total	100,0
	Productos metálicos	8		
	Total	100,0		

15. Ver Kaiser, E.R., "Refuse Reduction Process" reportado en "Proceedings, the Surgeon General's Conference on Solid Waste Management for Metropolitan Washington", Publicación del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos No. 1729, Oficina de Impresión del Gobierno, Washington, D.C. Julio de 1967, página 90. - - - - -

Puede emplearse cualquier desperdicio urbano sólido en la presente invención con la condición de que contenga un mínimo de aproximadamente 10% en peso de productos de papel para asegurar la proporcionalidad del procedimiento.-

25. El desperdicio sólido se desmenuza primero, preferiblemente en un desmenuzador de eje vertical como en 1, a

- un tamaño de partícula máximo de 152,4 mm, después se deseca, como en 2, a un contenido de humedad máximo de 30% en peso de desperdicio de entrada. El desperdicio desmenuzado seco se envía entonces a través de un levigador de aire primario, como en 3, preferiblemente horizontal, para seguridad de eficiencia, para producir una separación primaria de la basura o desperdicio en dos componentes. La fracción pesada es primariamente metálica, mientras que la fracción más ligera comprende productos de papel, plásticos, productos textiles, cuero, hule y otros materiales ligeros. Este método de separación mediante levigación con aire es conocido en la técnica. Ver Preliminary Separation of Metals and Non metals from Urban Refuse, Bureau of Mines Technical Program Report, Junio de 1971, TPR 34, Solid Water Research Program, por K.C. Deane y otros. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- La fracción metálica primariamente pesada, que consiste de aproximadamente 18,3% en peso de la entrada de desperdicio total se somete entonces a separación magnética, como en 4, produciendo aproximadamente 5,4% en peso de la entrada y representando de esta manera aproximadamente un 92% de recuperación de los metales ferrosos originalmente presentes en el desperdicio urbano. El material no magnético que permanece, aproximadamente 12,9% en peso, que no se retuvo mediante separación magnética, se vuelve a combinar con los materiales ligeros hasta ahora separados y la corriente recombina se expone, como en 5, a un tamiz vibratorio de una malla de aproximadamente 1-8, preferiblemente de 4. - - - - -
- 20.
- 25.

El material de malla -4 representa aproximadamente el 13,7% en peso de la entrada total y comprende aproximadamente 13% en peso de materia combustible y aproximadamente 37% en peso de materia no combustible. Esto representa aproximadamente 3% en peso de los combustibles totales originalmente presentes, y aproximadamente 87% del contenido de no combustibles. - - - - -

El material de malla -4 se somete después a levigación acuosa, como en 6, del tipo de flotación-sumidero en ciclón conocido en la técnica. La fracción pesada o de sumidero, aproximadamente el 9,9% en peso del desperdicio de entrada, contiene aproximadamente 34% en peso de vidrio y aproximadamente 16% en peso de otros no combustibles, que representan una recuperación de aproximadamente 83% en peso del contenido de vidrio original. - - - - -

La fracción de vidrio se procesa después en un separador 7. Dicho aparato se encuentra comercialmente disponible de la Sutton, Steele, and Steele y separa material mediante diferencias en densidad relativa utilizando una columna de aire para suspender los materiales más ligeros y con un movimiento vibratorio de línea recta para acarrear los componentes más pesados que permanecen no fluidizados en el piso. El separador incrementa el contenido de vidrio el cual está en la fracción más ligera de aproximadamente 84% a aproximadamente 94% en peso de la entrada de desperdicio original, siendo la pureza del vidrio de aproximadamente 93%. La porción de desecho más pesada del clasificador, o

agregado, comprende cerámica, productos metálicos, piedras, etc. y representa aproximadamente 0,6% en peso de la entrada de desperdicio original. - - - - -

5. La fracción flotante del levigador 6 acuoso representa aproximadamente 3,3% en peso de la entrada de desperdicio original y tiene un contenido de combustible de aproximadamente 27% en peso, un contenido de vidrio de aproximadamente 7% en peso y un contenido no combustible de aproximadamente 66% en peso de la entrada de desperdicio. La fracción flotante comprende aproximadamente 12% en peso de productos de papel y se combina con el 0,6% en peso de desechos del clasificador y se xentifica o se utiliza como tal como un relleno de tierra estable. - - - - -
- 10.

15. El material de malla +4 es aproximadamente de 75,9% en peso de la entrada de desperdicio original y comprende aproximadamente 97% en peso de combustibles y aproximadamente 3% en peso de no combustibles. Esto representa una recuperación de aproximadamente 97% en peso del contenido original de combustible y contiene únicamente aproximadamente 12% en peso del contenido de no combustible original.
- 20.

25. El material de malla +4 se alimenta entonces a través de una columna 8 de levigador de aire, según se describe en el Bureau of Mines referido en la presente con anterioridad. La fracción flotante ligera representa aproximadamente 40,3% en peso de la entrada de desperdicio original y comprende aproximadamente 85% en peso de papel ligero (pe

riódico) y aproximadamente 13% en peso de papel pesado (cartón, Kraft, etc.) y aproximadamente 2% en peso de otros combustibles, tales como película de plástico, etc. - - - - -

5. La porción de sumidero del levigador 8 vertical representa aproximadamente 35,6% en peso de la entrada de desperdicio original y tiene un contenido de papel de aproximadamente 61% en peso de esa porción de sumidero. Aproximadamente el 33% en peso de la porción de sumidero es otros combustibles, y aproximadamente 6% en peso es de no combustibles, principalmente de metales no ferrosos. - - - - -
- 10.

15. La porción de sumidero del levigador 8 vertical pasa a través de un separador 9 que separa aproximadamente 6% en peso de esta corriente que representa aproximadamente 3,1% en peso de la entrada de desperdicio total y es principalmente de metales no ferrosos. - - - - -

20. La corriente de metal no ferroso se alimenta a un separador 10 de medio pesado que contiene una suspensión acuosa de ferro-silicio que tiene una densidad relativa de 2,95. En este medio pesado, la fracción de aluminio ligero flota, mientras que se sumergen los metales más pesados. -

25. Dos corrientes separadas salen del separador, una conteniendo la fracción de sumidero y la otra la fracción flotante. Estas van a tamices separados (no mostrados) en donde la mayoría del material de ferro-silicio fino se separa del metal no ferroso más grande y se recoge en un tanque

(no mostrado). Los metales no ferrosos se transfieren entonces a tanques (no mostrados) equipados con aspersiones de agua para lavar el ferro-silicio restante de los metales. El producto flotante contiene aproximadamente 96% en peso de aluminio y el producto de sumidero aproximadamente 38% en peso de cobre, 5% en peso de plomo, 2% en peso de zinc, 3,5% en peso de níquel y muchos otros metales en huellas. Ver la publicación del Bureau of Mines, citada en la presente con anterioridad. - - - - -

- 5. La porción ligera del separador 9 que representa aproximadamente el 94% en peso de lo que se alimentó a éste, se hace pasar entonces a través de un levigador 11 de aire en zigzag, en donde la fracción flotante que representa aproximadamente el 18% en peso del desperdicio de entrada total es esencialmente de productos de papel. Esta fracción flotante se enlaza con la fracción flotante del levigador 8 vertical. - - - - -
- 10.
- 15.

La fracción de sumidero del levigador en zigzag contiene metales adheridos y otros desechos y se alimenta nuevamente al sistema. Esta comprende aproximadamente 15% en peso de la basura o entrada total, y su totalidad en materia combustible de una densidad intermedia. En un segundo paso a través del levigador 3 horizontal primario, se recupera un 3% en peso adicional de papel en el extremo ligero del levigador 8 vertical cuando se alcanza el equilibrio en el sistema. La porción restante del material referido comprende productos textiles, cuero, hule y otros productos con

- 20.
- 25.

bustibles que no son de papel combinados con algo de madera y papel pesado. Esto se recoge en tolvas intermedias 2, 3 y 4 del levigador 3 horizontal y se separa periódicamente, desmenuándose en segundo lugar y mezclándose con otras corrientes de agregado. - - - - -

5.

En esta etapa, la corriente ligera o flotante 11A forma el levigador 8 vertical más la corriente 11B ligera del levigador en zigzag que constituye algún exceso de 40% en peso de la entrada de desperdicio original, aproximadamente 33% en peso de productos de papel y aproximadamente 2% en peso de otros combustibles tales como película de plástico, se hace accionar en una serie de etapas secuenciales y de ramificación para producir, como productos finales, fertilizantes de una composición deseada y de liberación controlada, y pulpa de papel de fibra ligera, larga, de alta calidad. - - - - -

10.

15.

La corriente flotante del levigador vertical emergida con la corriente ligera del levigador en zigzag se alimenta entonces a zonas en las cuales la fibra de la pulpa no se rompe y se elevan la tinta, los revestimientos y las caras y se separan de las fibras y precipitan con productos químicos, los cuales actúan para proporcionar nutritivos fertilizantes por una parte y pulpa de fibra larga, ligera, por la otra. - - - - -

20.

La corriente flotante emergida se alimenta a un formador de pulpa 12 sónico, un dispositivo que incluye un

25.

- tanque vertical grande abierto en su parte superior para recibir la corriente, los productos químicos y el agua, un disco giratorio grande adyacente a su fondo que tiene aletas en su circunferencia, diseñadas para provocar la cavitación en el medio líquido cuando el disco gira a una velocidad elevada, esto es, a una velocidad periférica de aproximadamente 44,2 metros/segundo, mínimo. La acción de corte y de ruptura se disminuyen a un mínimo debido a que las aletas son relativamente pequeñas y, cuando se operan a la velocidad periférica elevada mencionada con anterioridad, producen ondas de choque sónicas que desfibran los productos de papel sin cortar las fibras. Dicho aparato se describe en la Patente de los Estados Unidos No. 3.420.454. Aunque el papel y otro material fibroso están completamente transformados en pulpa por las ondas sónicas, ocurre muy poca si es que ocurre alguna desintegración de los materiales no fibrosos presentes, tales como las películas y piezas de plástico. Esto significa la separación de la pulpa desfibrada de los plásticos. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
20. Los productos químicos agregados al formador de pulpa sónico, realizan la función doble de quitar la tinta, quitar el revestimiento y quitar la cera de las fibras, y de separar la totalidad de otros contaminantes y de formar eventualmente nutritivos de la tierra o fertilizantes por reacción subsecuente con los iones fosfato que provocan que se forme un precipitado que contiene los nutritivos de la tierra, las tintas, revestimientos, ceras y otros contaminantes, separados, incluyendo los susceptibles de putrefac-
- 25.

ción que permanecen en los productos de papel cuando la corriente ligera entra al formador de pulpa sónico. - - - - -

5. En este momento, debe establecerse bien un ejemplo específico no limitador de una operación piloto del procedimiento que empieza en el formador de pulpa 12 sónico. Se cargaron a un formador de pulpa sónico de 250 caballos de fuerza, 1360,7 kg de la corriente ligera del levigador vertical, que representa aproximadamente 61,3% en peso del peso de entrada total de la basura o desperdicio que contiene más de 95% en peso de papel y productos de papel. - - - - -

También se cargaron en el formador de pulpa sónico, los siguientes: - - - - -

15. 417,7 kg de cal dolomítica (malla 325)
303 kg de hidróxido de amonio (28%)
90,7 kg de hipoclorito de calcio
226,7 kg de metilpirilidona
11,3 kg de tergitol 1589 (Union Carbide) (un etilado lineal que tiene 9 moles de óxido de etileno)
20. 27215,5 kg de agua. - - - - -

25. El pH de esta composición para la dolomítica particular (depósito de Charles Pfizer, Ohio), fue de 12. El pH puede reducirse adicionalmente a una alcalinidad inferior (v. gr. de 9,5 a 10) mediante un ácido adecuado tal como fosfórico, sulfúrico o nítrico. - - - - -

El agua se agrega primero al formador de pulpa sónico, después entra la corriente ligera o de flotación del levigador vertical, se inicia la agitación y finalmente se agrega el resto de los productos químicos mencionados con anterioridad. El formador de pulpa se operó durante aproximadamente 12 minutos. Durante los últimos dos minutos, se agregaron 18143,7 kg adicionales de agua al formador de pulpa 12 sónico, mientras que se abrió el drenaje del fondo de manera que se descargó la carga total a un tanque 14 de mantenimiento de dilución de consistencia. La consistencia inicial en el formador de pulpa 12 sónico fue de aproximadamente 5% y se redujo a una consistencia de aproximadamente 3% en el tanque 14 de mantenimiento. - - - - -

Se agregó agua adicional al tanque de dilución de consistencia para reducir la consistencia a aproximadamente 0,5% y entonces la suspensión de pulpa se hizo pasar a través de un tamiz 16 de malla 2, el cual separó los productos textiles, la película de plástico, el hule y el cuero, ascendiendo a 30,8 kg. El material que pasa a través del tamiz se envió entonces a un prelimpiador 18 de ciclón de eficiencia baja convencional (descenso de presión bajo --- 0,35 kg/cm²) en donde pedasos de vidrio, arena, plásticos de termofijación, cerámica, fibras cortadas, etc., cayeron al fondo y se separaron. - - - - -

La corriente se hizo pasar entonces a través de un tamiz 20 de presión para separar los haces de fibra, la arena y una pequeña cantidad de papel no transformado en

pulpa. - - - - -

5. La corriente 21 se hizo pasar entonces a través de una prensa 12 de tornillo en donde se incrementó la consistencia a 40% en peso de pulpa y el efluente líquido se descargó a un tanque 24 precipitador el cual se mantuvo a aproximadamente 60°C. - - - - -

10. Al tanque precipitador se cargaron aproximadamente 852 kg de ácido fosfórico (solución al 52%) que dio un pH de aproximadamente 7,5, provocando una precipitación extensa. Los contenidos del tanque de precipitación se bombearon a un tanque 26 de sedimentación equipado con una carga 28 de tornillo para separar los sólidos sedimentados (los cuales junto con los sólidos sedimentados adicionales separados por la centrífuga 50) se enviaron entonces a un mezclador 30 de banda (figura 2) al cual se agregaron aproximadamente 122,4 kg de sulfato de potasio, el cual mezclador de banda se enchaquetó con vapor para secar el producto. --

20. Los contenidos del mezclador de banda se molieron como en 32 (figura 3) a aproximadamente la malla 20 como un fertilizante, produciendo aproximadamente 923 kg cuyo análisis aproximado fue de aproximadamente 7% de N, 40% de P_2O_5 , 6% de K, 15% de MgO, 1,67% de S, todo en peso. El fertilizante contuvo también aproximadamente 6,5% de tintas, revestimientos, ceras, adhesivos y productos susceptibles de putrefacción, los cuales llegaron con el precipitado en el precipitador, ninguno de los cuales es contaminante de la tierra.

25.

Alternativamente, los sólidos sedimentados de la descarga de tornillo pueden ir a un secador diferente al mezclador de cinta encaustado con vapor y después a un molino 32 para proporcionar el fertilizante como se muestra en la figura 3. - - - - -

5.

En lugar de la piedra caliza dolomítica (CaCO_3 y MgCO_3 mol por mol) se puede emplear CaO , MgO , CaCO_3 ó MgCO_3 o mezclas de los mismos, en las cantidades estequiométricas necesarias para formar fosfato de amonio magnesio o calcio en el neutralizador. - - - - -

10.

También, en el formador de pulpa sónica, pueden agregarse cantidades estequiométricas de KOH , K_2CO_3 , KHCO_3 o cualquier otra sal de potasio soluble en cuyo caso, la adición subsiguiente de K_2SO_4 o cualquier otra sal de potasio al mezclador de banda, se hace innecesaria. La sal de potasio puede utilizarse con sales de calcio y/o magnesio, en cuyo caso precipitará la sal doble de CaK PO_4 ó Mg KPO_4 . Técnicamente, las sales alcalinas de potasio pueden substituir el amoníaco en la totalidad o parcialmente, pero el N requerido para el fertilizante tendría que agregarse en una etapa posterior. Se prefiere que el amoníaco se agregue en el formador de pulpa sónica y un ión potasio de otra parte.

15.

20.

Como una fuente de nitrógeno que va a agregarse al formador de pulpa sónica, puede utilizarse cualquier sal de amonio soluble en agua tal como $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NH_4HCO_3 , NH_4Cl , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{CO}_2$, excepto que en donde la sal

25.

de amonio tiene un pH ácido, el pH de la carga debe hacerse alcalino hasta un pH de 10,5 con otros compuestos solubles, preferiblemente KOH para agregar el ión K. La cantidad de sal de amonio requerida es aquella cantidad estequiométrica necesaria para formar el fosfato de amonio metálico. - - -

5.

El tipo de solvente requerido es aquél que sea soluble en agua y que disolverá los contaminantes poliméricos, asfálticos, lipofílicos y normalmente insolubles en agua, de las fibras. Los solventes altamente apróticos tales como la dimetilformamida, el sulfóxido de dimetilo y la metilpirrolidona, etc., tienen la acción de solvatación más amplia y deben utilizarse desde aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10% en peso del agua inicialmente cargada al formador de pulpa sónico. Otros solventes encontrados útiles, son los alcoholes metílico, etílico e isopropílico, los éteres glicólicos solubles en agua y los etoxialcoholes tales como el Carbitol y Cellosolve. - - - - -

10.

15.

La acción del solvente es penetrar las fibras y hacer elevar las tintas, revestimientos, ceras, adhesivos y otros contaminantes incluyendo los productos susceptibles de putrefacción que los hacen emulsificables mediante solvatación y acoplamiento con el agente humectante. Puede utilizarse cualquier agente humectante con la condición de que sea estable a la sal y no precipite los jabones de metal insolubles esto es, calcio, magnesio, etc., y tolerará el pH elevado, tal como por ejemplo los nonil y octilfenoles etoxilados iónicos tales como, Triton X-100 hecho por Rohm and

20.

25.

- Haas, el Tergitol NPX hecho por Union Carbide y los agentes humectantes no iónicos etoxilados lineales tales como el Tergitol 1599 hecho por la Union Carbide, los sulfonatos de alquilarilo seleccionados que tienen de 4 a 30 átomos de carbono en el sustituyente alquilo tales como el dodecilbenzensulfonato de sodio, los tensioactivos a base de sorbitol, etc. La concentración del agente humectante debe ser de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 2% en peso del agua agregada al formador de pulpa sónico. De esta manera, el agente de acoplamiento forma una emulsión estable de los contaminantes de fibra insolubles en agua tales como los materiales asfálticos, los revestimientos poliméricos, las ceras, los adhesivos de fusión en caliente, el aceite, etc. El agente humectante sirve también para dispersar la materia en partícula tal como las arcillas de revestimiento, negro de carbón y pigmentos de las tintas, etc. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- El agente de oxidación sirve para descomponer materia orgánica y hacerla por lo tanto soluble o emulsificable, tal como colas proteínicas y revestimientos, almidones, gomas, resinas naturales, etc., que normalmente no son solventes ni solubles en agua. Esto sirve para exterminar también la contaminación por microorganismos y para decolorar los contaminantes y colorantes y de esta manera aligerar la pulpa. - - - - -
- 20.

- Los agentes de oxidación pueden seleccionarse de hipohalogenuros tales como hipoclorito de calcio, hipobromito de sodio, etc., peróxidos tales como H_2O_2 , Na_2O_2 , K_2O_2 .
- 25.

peróxido de urea, persulfatos, perboratos, y etc., los cuales son solubles en agua y oxidan el pH alcalino. - - - - -

5. Se prefiere el hipoclorito de calcio por razones de economía. Sin embargo, cuando se procesó la pulpa con un contenido de madera molido elevado, en el pasado, se prohibió el empleo de hipoclorito debido a que el desarrollo de cromóforo en la lignina decoloró perjudicialmente la pulpa. El empleo de Mg, CaO, NH₄OH moderadamente alcalinos en el formador de pulpa sónico y la facilidad de quitar la tinta, 10. podría eliminar este problema de desarrollo de color. - - -

Se observa un ahorro en costo adicional, mediante la producción en el lugar de hipoclorito con una porción de cal dolomítica. - - - - -

15. La escala óptima de hipoclorito u otro agente de oxidación utilizable es de 0,2 a 2,0% en peso con base en el peso de la fibra. - - - - -

20. Además del agente de oxidación que se está agregando en el formador de pulpa sónico, el agente de oxidación puede agregarse en el recipiente de vertedero (para ser decrito después) o en cualquier lugar, dependiendo del grado de blancura requerido en la pulpa del producto final. Debido a que todos los productos químicos de entrada, diferentes al agente de oxidación, son ya sea recuperados para venderse con una ganancia o recircularse en el sistema, son posibles etapas de blanqueo y oxidación adicionales hasta 25.

ra no económicas, debido a que el agente de oxidación es el único producto químico expendido significativo utilizado en el procedimiento. - - - - -

5. Se encontró que el empleo de peróxido de urea era especialmente ventajoso debido a que se disocia a H_2O_2 y urea, el H_2O_2 transformándose en agua y la urea contribuyendo al contenido total de nitrógeno de fertilizante. - - - -

10. La consistencia de la suspensión del formador de pulpa sónico se altera para optimizar el manejo de la suspensión en cada etapa subsiguiente. Una consistencia de 3,5 a 10% en peso del formador de pulpa sónico es deseable en esta etapa, y se reduce después a una consistencia de 0,5 a 3,5% en peso antes de pasar a través de los tamices 16, los limpiadores 18 de ciclón, el tamiz 20 de presión, etc. - -

15. Con relación ahora a la porción de recuperación y de tratamiento de pulpa de la invención, se nota que la prensa 22 de tornillo separa aproximadamente de 90 a 95% de toda el agua, y los productos químicos originalmente presentes y la pulpa se incrementa en consistencia en aproximadamente 20-50%. Esta va después a un recipiente 34 de vertedero en donde la suspensión se hace correr en cascada desde la parte superior al fondo y se enjuaga con un flujo a contracorriente de agua. Puede agregarse agente de oxidación adicional en esta etapa, si se desea más blancura de la pulpa y la consistencia de la pulpa se reduce nuevamente a de 25. aproximadamente 0,5 a 10% de manera que puede operarse efi-

cientemente el tratamiento subsiguiente en la siguiente prensa 36 de tornillo. - - - - -

5. De la segunda prensa 36 de tornillo, se regresan más contaminantes al precipitador 24 y la pulpa, que se ha incrementado ahora en consistencia nuevamente a 20-50%, va a un tamiz 38 de lavado. La pulpa se retiene en el tamiz mientras que el lavado a contracorriente con iones fosfato separa todos los contaminantes y productos químicos residuales los cuales pasan entonces a través del tamiz. El precipitado en forma dispersada de grano fino, pasa a través de la pulpa y el tamiz, y la pulpa se lava y se neutraliza mediante los iones fosfatos que los atraviesan. El efluente dispersado se alimenta también al precipitador 24. - - - - -

10. La pulpa se diluye entonces ya sea con agua nueva o recirculada a una consistencia de aproximadamente 0,5 a 3,5% de pulpa y entonces va a los limpiadores 40 de ciclón de alta eficiencia para separar la arena restante. - - - - -

15. Esta pulpa puede entonces ser ya sea exprimida en otra prensa 42 de tamiz, y secarse en 44 para producir una pulpa de fibra larga, ligera o procesarse en un batán atelador 46 para producir una pulpa susceptible de embarcación para emplearse en los molinos de papel. La pulpa puede también fraccionarse como en 48 en fibras cortas y largas que utilizan tamices diferentes y agua. - - - - -

20. En el tanque 26 de sedimentación, se bombea líquido claro (decantado) a una centrífuga 50 continua que separa

25.

cualquier materia suspendida adicional para mezclarse con el fertilizante. - - - - -

5. El efluente de la centrifuga se envía a lechos 52 de carbón para separar los colores solubles y se almacena en un tanque 54 de agua de recirculación. En este tanque la composición del agua comprende aproximadamente 1% menos en peso de fosfatos disueltos y un exceso de 90% del solvente y agente humectante que se agregó al formador de pulpa sónico. El agua está también a un pH de aproximadamente 7,5, pH óptimo para la precipitación del fosfato, que hace al agua deseable para recircularse al formador de pulpa sónico. - -

10. Desde el tanque 26 de sedimentación, la materia sedimentada, que consiste esencialmente de $MgNH_4PO_4$ y $CaNH_4PO_4$ precipita y las tintas, revestimientos, ceras, etc., separados se descargan por tornillo y se secan, se sugieren y se empaquetan adecuadamente como fertilizante, según se indicó en la presente con anterioridad. Para producir un fertilizante con cantidades variadas de N, P, K, Mg y S, se necesita únicamente para variar las cantidades de los productos químicos equivalentes para la adición al formador de pulpa sónico 12, al precipitador 24, y al mezclador de banda 30. - - - - -

15. La xantación puede ser utilizada alternativamente con respecto a la formación de fertilizante entre el tamiz 20 de presión y el mezclador 30 de banda. La xantación se lleva a cabo preferiblemente como en 56 con KOH y agregando

K al fertilizante. La celulosa requerida para la xantación puede venir de la flotación del decantador 6 acuoso, suplementada si es necesario por pulpa de fibra corta del fraccionador 48. - - - - -

5. La xantación se describe completamente en la Patente de los Estados Unidos No. 3.850.771. Al recipiente de xantación se alimentan agregados del levigador 6 acuoso, si se desea, fibras cortas del fraccionador 50 y una porción de la corriente del tamiz a presión. Se agregan durante un tiempo agua y un álcali, preferiblemente KOH, en una cantidad preferiblemente de aproximadamente 1,8 a 2,8 veces el peso del contenido de celulosa (15 minutos a 2 hrs.) y a una temperatura (15° a 35° C) para convertir la celulosa a celulosa alcalina. Se agrega entonces CS₂, preferiblemente con agitación, hasta que se hace reaccionar de 0,5 a 2,0 unidades de hidroxilo por cada unidad de anhidroglucosa. - - - - -
- 10.
- 15.

- El xantato de celulosa se envía entonces al mezclador 30 de cinta, en donde se mezcla con los fosfatos de amonio metálicos, y las tintas, revestimientos y ceras separados del tanque 26 de sedimentación y la centrifuga continua 50. El material del mezclador de banda puede después convertirse al alfa celulosa que transforma el aglutinante y el revestidor para las partículas de componente fertilizante. Esto puede lograrse mediante la compresión del material para exprimir la humedad. La laja o bloque de material resultante puede después cortarse en varias formas y tamaños. - - - - -
- 20.
- 25.

Preferiblemente, el material se bombea mediante una bomba 58 de alta presión a un extruidor y, antes de entrar al extruidor, se agrega ácido en la línea para cambiar el pH del material de alcalino a ácido, lo cual también provoca la formación de alfa celulosa que actúa como un aglutinante y revestidor para las partículas de compuesto fertilizante. La masa está de manera que pueda extruirse como en 60 y cortarse como en 62, en barras cortas u otras formas que tengan las cantidades y las concentraciones predeterminadas de los átomos de nitrógeno nutritivos N, P, K, Mg y S.

Aunque la salida del mezclador 30 de banda puede controlarse de tal manera que una porción vaya directamente al molino 32 y la otra a través del extruidor, se prefiere desde un punto de vista práctico que los dos procedimientos se lleven a cabo alternativamente (como se indica por las líneas punteadas en la figura 2); esto es, cuando tiene lugar la zantación, la salida del mezclador 30 de banda va al extruidor y no directamente al molino 32. - - - - -

La zantación también permite el empleo de la totalidad de los agregados y arena 63 rechazados como un diluyente unido con los productos químicos fertilizantes. Variando la cantidad de zantato y la densidad del fertilizante unido a la celulosa extruido (esto es, variando la presión de extrusión primariamente) puede efectuarse el control adicional del régimen de liberación de nutritivo, diferente al inherentemente presente debido a la solubilidad limitada de los fosfatos. - - - - -

En la tierra, la celulosa se descompone lentamente mediante acción microbiológica y lenta y uniformemente libera los nutritivos. El régimen de descomposición microbiológica de la celulosa se incrementa por los nutritivos liberados que son nutritivos de microbios, así como también nutritivos de la tierra. Por lo tanto, el régimen de descomposición de la celulosa que es impracticablemente lento por sí mismo, es un régimen controlado adecuado cuando la celulosa se une y reviste a los nutritivos del fertilizante. -

- 5.
10. Debe notarse que el precipitador se mantiene en aproximadamente 60°C. Puede utilizarse cualquier temperatura en tanto se efectúa la precipitación de $\text{Ca } \delta \text{ MgNH}_4\text{PO}_4$. Se selecciona a 60°C para producir el monohidrato y de esta manera se hace posible la venta de un fertilizante con menos agua. Se utiliza una sal de magnesio debido a que se reconoce ahora bien en la literatura que el Mg es un nutritivo de plantas muy bueno. Este es denominado el quinto nutritivo de plantas principal. El MgNH_4PO_4 se libera en una forma regularmente lenta a la tierra. Sin embargo, cuando el compuesto se sintetiza utilizando KOH para producir píldoras u hojuelas, se obtiene un medio efectivo para liberar el componente K substancialmente al mismo régimen que el MgNH_4PO_4 . -
- 15.
- 20.

25. La mayoría de los fertilizantes comerciales requieren de aditivos nutritivos para la tierra contra la formación de torta tales como sílices coloidales, metoxietilcelulosa, etc. Sin embargo, los fertilizantes preparados según la presente invención son fosfatos co-precipitados con tin-

tas, revestimientos, ceras y adhesivos que realizan varias funciones útiles simultáneas, porque sirven para evitar la formación de torta de las partículas de fertilizante y proporcionan por sí mismos una contribución nutritiva orgánica pequeña, así como también elementos en huellas tales como Mn, Cu, Zn, B, Se, etc., requeridos para el desarrollo de la planta, los cuales se originan de las tintas organometálicas. - - - - -

5.

Se notará también que el procedimiento de la presente invención es muy versátil, porque también permite el equilibrio de los átomos nutritivos de la planta en diversas etapas del procedimiento y controlar su liberación a la tierra, mientras que permite la recuperación de pulpa de papel sin cera, sin revestimiento, sin tinta, de fibra larga, ligera. - - - - -

10.

15.

El procedimiento para producir el fertilizante y pulpa de papel de calidad elevada, puede efectuarse con papel y productos de papel per se o una mezcla de papel y productos de papel y combustibles no fibrosos, como una fuente primaria que va a alimentarse al formador de pulpa 12 sónico con los compuestos de sal de calcio o de magnesio o mezclas de los mismos, el compuesto de amonio, el solvente y el agente humectante a un pH de 7,1 a 10,5, seguidos por los tratamientos subsecuentes, según se describió en la presente con anterioridad. Para asegurar la separación de la tinta substancialmente completa, mientras se suprime el desarrollo cromóforo, el pH óptimo debe ser de 8,2-9. - - - - -

20.

25.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: --

REIVINDICACIONES

5. 1.- Procedimiento para tratar desperdicios que contienen productos de papel y papel contaminados, caracterizado porque para producir un fertilizante y para recuperar pulpa de papel descontaminada, el desperdicio se transforma en pulpa en presencia de agua, un compuesto de calcio o de magnesio o mezclas de los mismos, un compuesto de amonio, un solvente para dichos contaminantes del papel y un agente humectante a un pH alcalino para formar una suspensión, haciendo reaccionar dicha suspensión con iones fosfatos para precipitar fosfato de amonio, magnesio o calcio o mezclas de los mismos, junto con dichos contaminantes del papel, y porque dicho precipitado se separa de la citada suspensión para emplearse como un fertilizante, proporcionando los átomos nutritivos de N, P y Mg, cuando se utiliza el compuesto de magnesio en la suspensión de formación de pulpa. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se utiliza un desperdicio sólido de desecho, que contiene por lo menos 10% en peso de papel y productos de papel. - - - - -

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se agrega un agente de oxidación a dicha suspensión de pulpa para descomponer la materia orgánica y hacerla por lo tanto soluble o emulsificable y para aligerar la pulpa después de la separación de los combustibles de pulpa que no son de papel. - - - - -

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se reemplaza el compuesto de sodio, por lo menos en parte, por un compuesto de potasio en la suspensión de manera que el fosfato precipitado será un fosfato de potasio, calcio o magnesio, proporcionando por lo tanto el nutritivo de K, así como también los átomos de N y de P en el producto final de fertilizante. - - - - -

5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la celulosa mantificada se mezcla con el precipitado de fosfato y después se convierte en un aglutinante de alfa celulosa mediante el exprimido del agua o mediante acidificación. - - - - -

6.- Procedimiento para tratar desperdicios que contienen productos de papel y papel contaminados, para producir una pulpa sin grasa, sin revestimiento y sin tinta, así como también un fertilizante, caracterizado porque se forma una corriente cuya proporción principal es papel y productos de papel y cuya porción menor comprende otros combustibles, sometiéndose dicha corriente a formación de pul-

- pa para evitar el corte de las fibras en presencia de agua y productos químicos incluyendo un compuesto de calcio o de magnesio o mezclas de los mismos, un compuesto de amonio, un solvente y un agente humectante a un pH alcalino, porque dichos combustibles de pulpa que no son de papel se separan para dejar una suspensión de pulpa de papel y los productos químicos agregados, porque los productos químicos y el agua se separan de la suspensión, reaccionando dichos productos químicos separados con iones fosfato para formar un precipitado de fosfato de amonio magnesio o calcio o mezclas de los mismos, acarreado la tinta, los revestimientos, las ceras y los adhesivos con los mismos, porque dicho precipitado se deja sedimentar para separarlo para emplearlo como un fertilizante, y porque la pulpa de papel se separa de la suspensión y las fibras se separan de la misma. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- 7.- Procedimiento para tratar desperdicios que contienen productos de papel y papel contaminados, para producir pulpa de fibra larga, ligera, caracterizado porque el papel y los productos de papel se someten a formación de pulpa para evitar el corte de las fibras en presencia de agua, un compuesto de calcio o de magnesio o una mezcla de los mismos, un compuesto de amonio, un solvente para los contaminantes y un agente humectante a un pH alcalino para formar una suspensión de pulpa de papel y los productos químicos agregados, porque dicha suspensión reacciona con los iones fosfato para formar un precipitado de fosfato de amonio, magnesio o calcio, o mezclas de los mismos, acarreado con los mismos los contaminantes, y porque la suspensión de
- 20.
- 25.

pulpa que contiene pulpa descontaminada de fibra larga, se separa del precipitado. - - - - -

9.- "PROCEDIMIENTO PARA TRATAR DESPERDICIOS QUE CONTIENEN PRODUCTOS DE PAPEL Y PAPEL CONTAMINADOS". - - - - -

5.

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y una hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de tres figuras que la ilustran.

MÁDRID, 24 OCT. 1975

P. A. M. GURELL SUÑER
M. Gurell Suñer

mf.

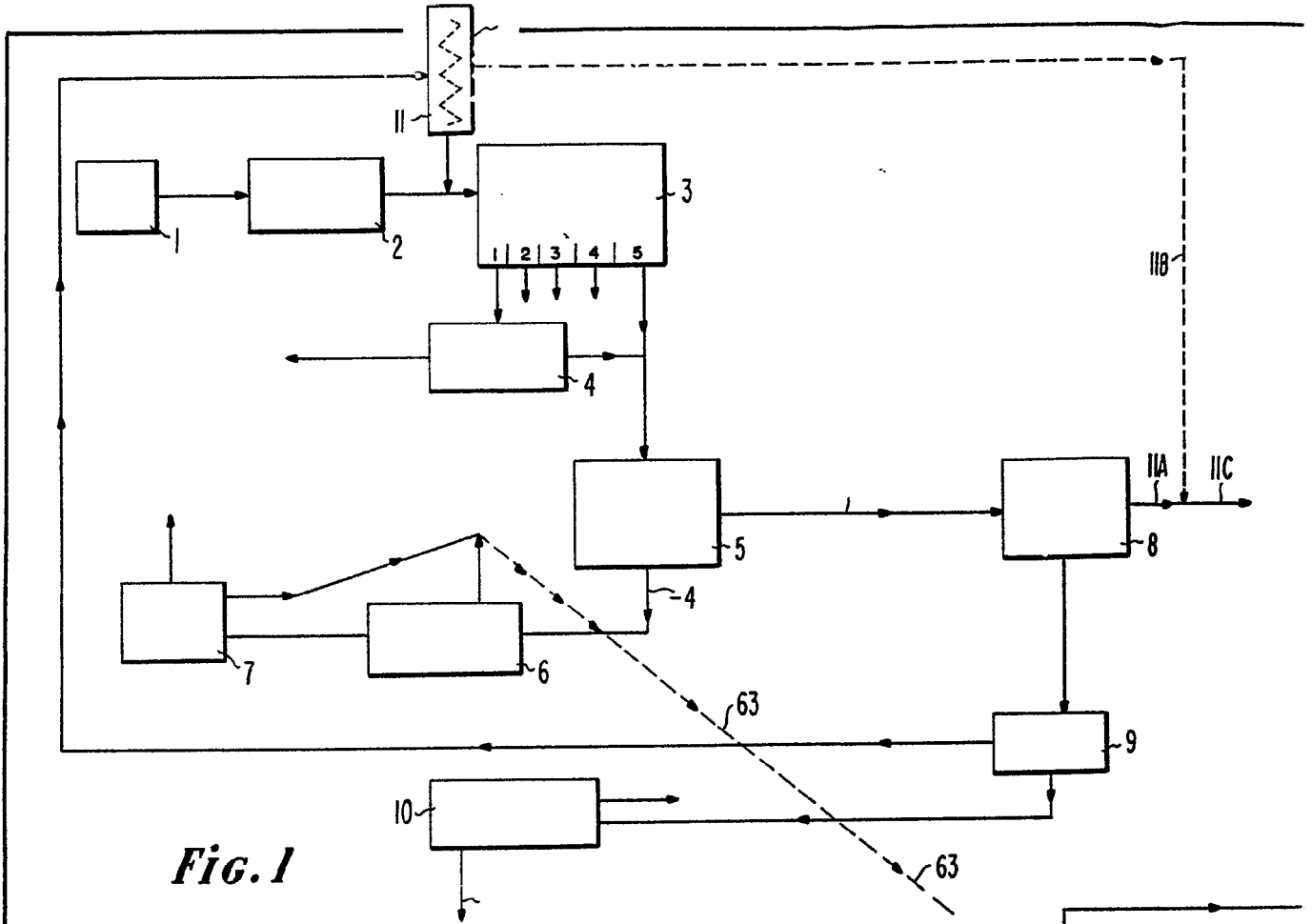
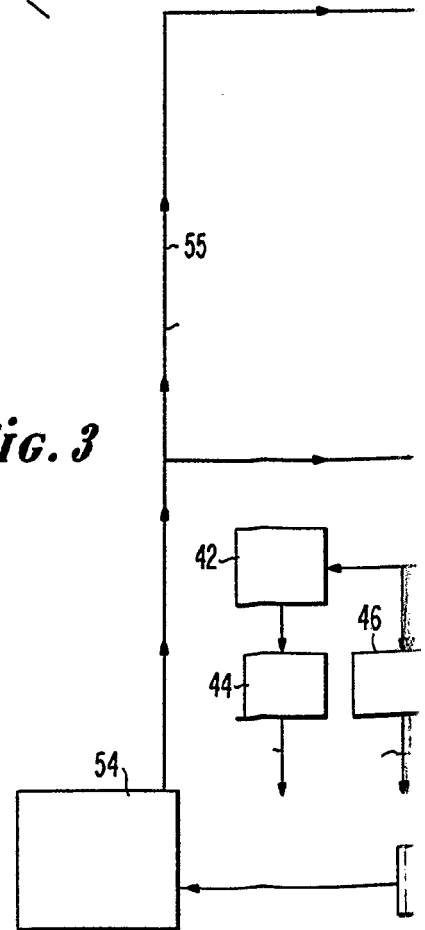


Fig. 1

Fig. 3



24 OCT 1975

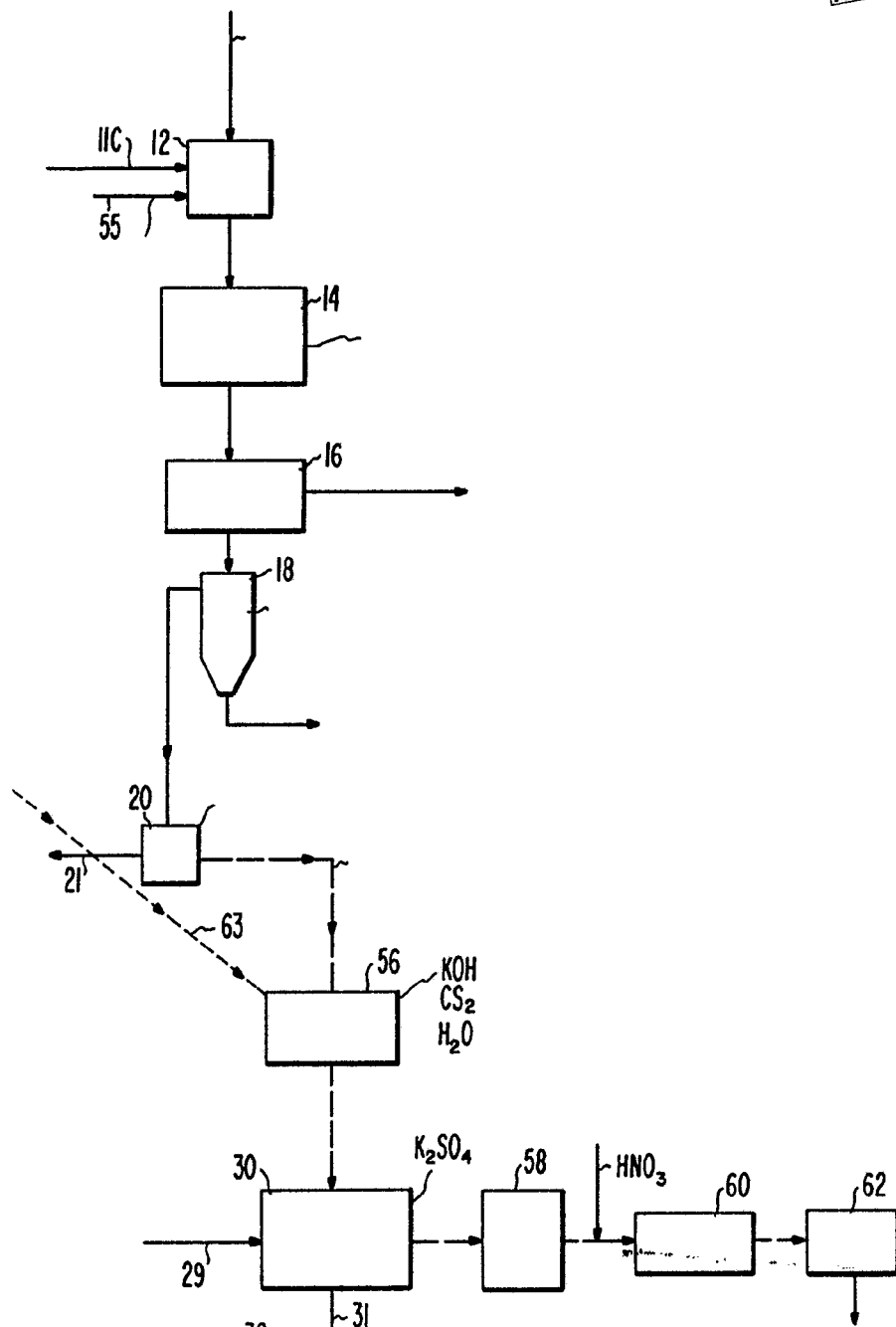


Fig. 2

RECORDED, 24 OCT. 1975
M. J. ...
Newman