

PATENTE DE INVENCION

Order Letter No. 37859.

407066

407066



Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN PIENSO PARA
RUMIANTES.-

Solicitante TRIPLE "F", INC., entidad norteamericana, residente
en 10104 Douglas Avenue, Des Moines, Iowa, EE.UU.
de A.-

Int. Cl.²: A 23 K

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de un producto alimenticio para animales.

Es bien sabido que la bentonita utilizada junto
5. con una sustancia nitrogenada no protéica, como es la urea,



5. en un producto alimenticio para ruminantes, reacciona con el fluido del rumen para formar un gel que efectúa un lento desprendimiento de amoníaco en el rumen. Además, se sabe que la bentonita ejerce un efecto de tamponación en el rumen para contrarrestar un estado de acidez. El fluido del rumen tiene una tendencia hacia la acidez cuando se administran al animal nutrimentos muy concentrados con cantidades pequeñas de partes no digeribles. Cuando el pH del fluido del rumen cae por debajo de aproximadamente 5,5, los protozoos normales y las bacterias del rumen no actúan con una eficacia óptima para fines digestivos de los productos alimenticios.

10. En la patente Estadounidense N° 3.642.489 se describe un producto alimenticio compuesto por una materia energética, como es el maíz, y una materia productora de proteínas como es la urea. Este producto se caracteriza por su lento desprendimiento de amoníaco y su toxicidad reducida resultante. En su fabricación la mezcla de maíz y urea se trata previamente antes de pasarse a un aparato de cocción extruidor. Dicho tratamiento previo consiste en calentar y agitar la mezcla de maíz y urea a la que se ha añadido humedad. Por consiguiente, el producto se debe deshidratar antes de almacenarlo. El costo del producto final aumenta, por lo tanto, considerablemente por las exigencias del tratamiento previo y la deshidratación, con lo que se limita su disponibilidad y manufactura.

15. El invento sirve para la producción económica de un nutrimento comestible no tóxico, para ruminantes, consistente en una sustancia portadora de almidón, como es el maíz, una sustancia nitrogenada no proteínica, como es la urea, y una sustancia absorbente de líquidos, como es la bentonita.

20.

25.

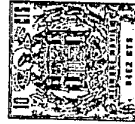
30.



407066

- Específicamente, el presente invento proporciona un procedimiento para elaborar un producto alimenticio comestible, no tóxico y con un pH prácticamente neutro, para alimentar animales rumiantes, que comprende las etapas de:
5. mezclar entre sí una cantidad predeterminada de una materia nutritiva portadora de almidón sin gelatinar, comestible, elegida del grupo consistente en maíz, sorgo, cebada, avena, trigo, eno y ensilage, una cantidad predeterminada de por lo menos una sustancia nitrogenada no proteica elegida del grupo
 10. consistente en urea, biuret, etilenurea y carbamato de amonio, y una cantidad predeterminada de una sustancia inerte absorbente del líquido como es la bentonita; siendo el contenido de humedad de la mezcla inferior a aproximadamente un 15 % en peso, y estando comprendida la cantidad de dicha sustancia
 15. nitrogenada no proteica entre un 15 % y un 47,5 % del peso de la mezcla, por lo que el producto nutritivo resultante tiene un valor proteico total equivalente al 50-100 % en peso; habilitar un recorrido confinado; introducir la mezcla a la temperatura ambiente por un extremo de dicho recorrido confinado;
 20. comprimir la mezcla en todo el recorrido con presiones progresivamente en aumento para calentar la mezcla progresivamente por calor de fricción solamente a una temperatura del orden de 126,6°C a 160,0°C; y reducir después de una forma prácticamente instantánea la fuerza de compresión sobre la mezcla
 25. al final de dicho recorrido a la presión atmosférica para obtener un producto dilatado y gelatinado con un contenido de humedad inferior al 13 %.
- La mezcla de estas sustancias sin tratar, al alimentarse en una extruidora a la temperatura ambiente, someterse
30. a presiones de compresión progresivamente en aumento, y libe-

407066



- rarse repentinamente a la atmósfera, dá por resultado la fusión de la urea, la absorción de la urea líquida fundida por la bentonita y la encapsulación de la bentonita y urea reaccionadas en las células del almidón gelatinado. Las propiedades absorbentes de líquido de la bentonita efectúan un desprendimiento de amoníaco muy lento durante un periodo prolongado de tiempo, para eliminar prácticamente la toxicidad del amoníaco en un nutrimento de alto valor proteico. El aparato de cocción extruidor es compacto y puede funcionar empleando un tractor agrícola normal. Como la mezcla inicial de maíz, urea y bentonita se encuentra sin tratar y se alimenta al aparato de cocción extruidor a la temperatura ambiente, el producto nutritivo se puede elaborar de una forma barata directamente en el lugar de alimentación empleando un aparato alimentador de ganado. El producto extruido tiene un contenido de humedad relativamente bajo por lo que solo exige enfriarse antes de almacenarse o administrarse al ganado.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- En los dibujos adjuntos:
- La figura 1 ilustra una máquina de tipo extruidora para elaborar el producto alimenticio de este invento.
- Los animales rumiantes como son el ganado vacuno, las ovejas y las cabras tienen un tracto digestivo que comprende cuatro estómagos, de los cuales el primero se llama rumen. Una pequeña parte del alimento suministrado al rumen puede pasar directamente al segundo estómago, pero la mayor parte se regurgita continuamente se mastica y se vuelve a tragar de nuevo. Esta acción del animal se conoce comúnmente como acción de rumiar. Después de cada regurgitación y deglución, se permite que una parte adicio-

407066



5. nal del alimento deglutido pase al segundo estómago hasta que todo el alimento ha salido del rumen. Los experimentos han demostrado que el alimento ingerido permanece en el rumen durante un promedio de tiempo de aproximadamente 3 días, pero parte del alimento puede permanecer hasta 7 días.

10. La mezcla masticada en el rumen se fermenta por la acción de las bacterias y protozoos. Las bacterias se pueden reproducir en grandes cantidades en el rumen y existen en menor grado en los estómagos restantes. Estas bacterias del rumen hidrolizan la urea y las fuentes de NPN como son el biuret, etilenurea y sales de amoníaco convirtiéndolas en amoníaco cuando se encuentran presentes en el alimento que penetra en el rumen. Las bacterias del rumen actúan sobre este amoníaco para formar proteínas microbianas que utiliza el animal para suplementar su dieta proteínica normal. Por lo tanto, se puede reducir la toma de proteínas naturales del animal cuando se incluyen en la ración alimenticia nitrógeno no proteico.

20. Si en la ración se administra suficiente carbohidrato, se sabe que 453 gm de urea se convertirán teóricamente, por la acción de las bacterias del rumen, para formar aproximadamente de 1,066 a 1,302 kg de proteína microbiana, para reemplazar un peso semejante de proteína natural en la ración. No obstante, para reducir la toxicidad del amoníaco, es conveniente que la sustancia NPN y la materia de carbohidrato se descompongan prácticamente al mismo régimen para obtener la producción más eficaz de proteína microbiana. La naturaleza tóxica del nitrógeno no proteico limita, por lo tanto, la cantidad de urea que se puede emplear para alimentar animales.

30.



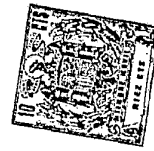
407066

- Si la hidrolización de la sustancia NPN es tan rápida que se desarrollan cantidades excesivas de amoníaco, dicho exceso es absorbido a través de la pared del rumen, antes de la conversión en proteína microbiana y llevada al hígado para su conversión en urea y eliminación a través de los riñones. Si el régimen de absorción del amoníaco por la pared del rumen fuera más rápido que el régimen de conversión de proteína microbiana y eliminación natural, se podría producir la muerte del animal. Como los animales se suelen alimentar por lo menos una vez al día, es conveniente controlar la hidrolización de la sustancia NPN para que el desprendimiento de amoníaco tenga lugar no solo prácticamente al mismo régimen al que se descompone el carbohidrato o se digiere, si no que dicho desprendimiento continúe además en un período prolongado de tiempo de por lo menos 24 horas. Expuesto de otro modo, si el amoníaco se desprende con excesiva rapidez el animal no solamente se vé sometido a los efectos tóxicos del amoníaco desprendido, si no que la producción de proteína microbiana se reduce, por lo que se perjudica la eficacia del proceso digestivo del animal. En cualquier caso, el desprendimiento total del amoníaco antes de la descomposición del carbohidrato perjudica notablemente las ventajas económicas derivadas de una eficaz producción de proteína microbiana.
- Para alcanzar estas ventajas, el producto del presente invento contiene una sustancia portadora de almidón gelatinoso, como puede ser sorgo de maíz, cebada, avena, trigo, eno, silage y otros, combinados con una sustancia NPN, como puede ser urea, biuret, etilenurea o carbamato de amonio. Esta sustancia hacen que el amoníaco normalmente presente en el rumen se convierta en proteína microbiana por el metabolis-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

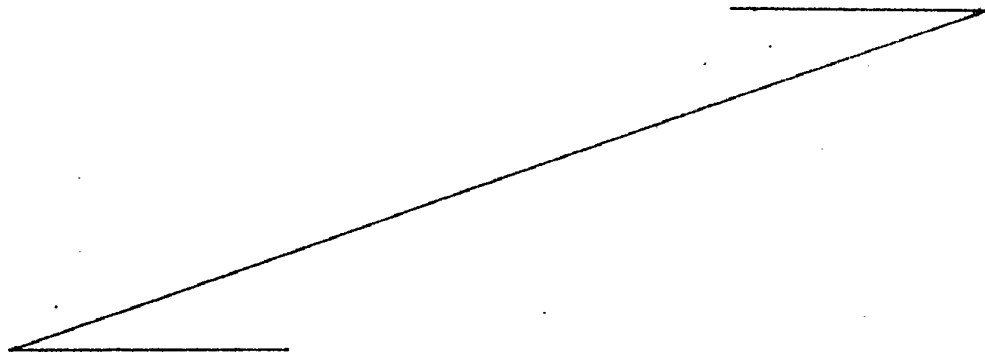


- mo del NPN con dichas bacterias, para reducir la cantidad de proteina natural que sería necesario de otro modo en la ración alimenticia. Gelatinando prácticamente toda la materia portadora de almidón, la acción de las bacterias del rumen para hidrolizar el NPN en amoníaco se inhibe y se controla el desprendimiento de amoníaco, por lo que la mayor parte del amoníaco desprendido es metabolizado por las bacterias para formar la proteina microbiana disponible de la sustancia NPN.
5. Como la toxicidad en el animal es el resultado de un desprendimiento de amoníaco en el rumen demasiado rápido, dicho desprendimiento se controla adicionalmente y se inhibe mediante la sustancia inerte de bentonita absorbente de líquido, que prolonga notablemente el periodo de tiempo durante el cual se desprende amoníaco con relación al periodo de liberación de un producto nutritivo consistente tan solo en urea y una materia portadora de almidón gelatinoso. En virtud a este periodo de desprendimiento prolongado que alcanza hasta 30 horas y más y al régimen necesario para que prácticamente todo el amoníaco producido se convierta en proteina microbiana, se elimina virtualmente la toxicidad del animal, cuando el producto se incorpora en una ración alimenticia equilibrada. Adicionalmente se produce un notable aumento en la cantidad de proteina microbiana disponible a partir de la sustancia NPN.
10. A este respecto, se observará que varias formas de urea y bentonita tienen un valor pH que alcanza hasta 10, por lo que ambas sustancias son muy alcalinas. No obstante, el valor del pH del producto de este invento ha demostrado ser prácticamente neutro, o sea, de aproximadamente 7. Según se ha indicado anteriormente el fluido del rumen tiene una ten-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

407066



- dencia hacia la acidez cuando se administran raciones muy concentradas con poca cantidad de materia no digerible. Cuando el valor del pH del fluido del rumen cae por debajo de aproximadamente 5,5, se reduce la eficacia de las bacterias del rumen para la digestión. Este estado de acidez se puede controlar por las características normalmente alcalinas de la saliva del rumiante. Asimismo, las bacterias del rumen no actúan con una eficacia óptima para la digestión cuando el pH del fluido del rumen es muy alcalino. No obstante, no existen medios en la saliva del rumiante para reducir un fluido alcalino del rumen a un estado neutro. Por consiguiente, la digestión se hace más lenta por una característica demasiado alcalina o demasiado ácida del fluido del rumen inhibiendo el desarrollo de población de las bacterias del rumen. Como el producto alimenticio tiene un valor del pH de aproximadamente 7, es evidente que el valor del pH normal o existente del fluido del rumen permanece prácticamente sin cambiar en el alimento, por lo que el fluido del rumen actúa en el producto sin retardar el desarrollo de las bacterias.
- 5.
- 10.
- 15.
20. En la tabla I que sigue, se dá una relación de sustancia NPN preferibles para utilizarse con el presente invento junto con sus gamas o alcances de preferencia en el producto alimenticio completo.



407066

407066



TABLA I

PRODUCTO	Contenido de nitrógeno del compuesto del NPN %	FE ¹ del compuesto NPN %	Com. nastro NPN añadido para producir un compuesto bentonita reaccionado con NH ₃ , % en peso	Bentonita añadida para reducir un compuesto de almidón y bentonita reaccionado con NH ₃ en peso.	Grano añadido para producir un compuesto de almidón, bentonita reaccionado con NH ₃ , % en peso.	FE en producto de almidón y bentonita reaccionado con NH ₃ , % en peso		
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.		
10 Urea	45.00	281.25	15.20	33.75	3.80	81.00	50	100
Urea	42.00	252.50	16.50	36.25	4.10	79.37	50	100
Biuret	40.77	254.81	16.80	37.40	4.20	79.00	50	100
Etilénurea	32.54	203.38	21.50	47.50	5.40	73.10	50	100
Carbonato de amonio	35.89	224.31	19.30	42.70	4.80	75.90	50	100

1. FE (equivalente proteico) calculado multiplicando N x 6,25
2. Total de equivalente proteico del raíz conteniendo un 9 % de proteína y equivalente proteico del NPN.

POOR QUALITY

407066

TABLA I

PRODUCTO	Contenido de nitrógeno del compuesto NPN %	1 PE del compuesto NPN %	Compuesto NPN añadido para producir un compuesto de almidón y bentonita reaccionado con almidón, % en peso		Bentonita añadida para producir un compuesto de almidón y bentonita reaccionado con almidón, %
			Mín.	Máx.	
10 Urea	45.00	281.25	15.20	33.75	3.80
Urea	42.00	262.50	16.50	36.25	4.10
Biuret	40.77	254.81	16.80	37.40	4.20
Etilénurea	32.54	203.38	21.50	47.50	5.40
Carbonato de amonio	35.89	224.31	19.30	42.70	4.80

1. PE (equivalente proteico) calculado multiplicando N x 6,25
2. Total de equivalente proteico del maíz conteniendo un 9 % de proteína y equivalente proteico del NPN.

**POOR
QUALITY**



407066

TABLA I

Bentonita añadida para producir un compuesto de almidón y bentonita rea- ccionado con NPN		Grano añadido para producir un compuesto de almidón, ben- tonita reaccio- nado NPN, % en peso.		PE en producto de almidón y bentoni- ta reaccionado con NPN ² , % en peso	
Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
3.80	8.40	57.80	81.00	50	100
4.10	9.10	54.70	79.37	50	100
4.20	9.35	53.25	79.00	50	100
5.40	11.90	40.60	73.10	50	100
4.80	10.70	46.60	75.90	50	100

407066



5. Por la tabla I, se observará que el PE total (equivalente proteico) del producto de almidón y bentonita reaccionado con NPN se mantiene preferiblemente dentro de la gama del 50 al 100 % en peso. Se ha descubierto que la cantidad óptima de bentonita en la mezcla es de aproximadamente un 25 % en peso de la urea de la sustancia NPN. Asimismo, los experimentos han demostrado que en la máquina de cocción extruidora se pierde de un 5 a un 15 % de la humedad original contenida en la mezcla. El contenido de humedad del producto se reduce por lo tanto con relación al contenido de humedad de aproximadamente un 15 % del grano y las materias de bentonita y urea mezclados inicialmente y, después de la extrusión y enfriamiento, es inferior a aproximadamente un 12 %. Como menos de aproximadamente un 13 % del contenido de humedad del producto es aceptable para fines de almacenamiento, el producto acabado no exige deshidratación y, una vez frío, se puede almacenar directamente sin que se estropee. El tiempo de desprendimiento del amoníaco en el rumen se indica en la tabla II para un producto de almidón y NPN con relación a un producto de almidón y bentonita reaccionado con NPN en un periodo de 30 horas. El desprendimiento más lento que muestra el producto de este invento es evidente después de la tercera hora de incubación del producto.

TABLA II

25. PORCENTAJE DE UREA QUE PERMANECE DESPUES DEL PERIODO DE INCUBACION A 38°C.

<u>Tiempo de incubación en horas</u>	<u>Testigo urea, maíz</u>	<u>Urea, maíz y bentonita extruidas</u>
3	94	98
9	79	92
30. 12	71	89

407066



<u>Tiempo de incubación en horas</u>	<u>Testigo urea, maíz</u>	<u>Urea, maíz y bentonita extruidas</u>
16	59	81
23	38	65
5. 30	13	53

La figura 1 del dibujo indica un método preferido para evaporar el producto alimenticio de este invento. La máquina de cocción o tratamiento ilustrada es del tipo de extruidora. En esta máquina, la materia portadora de almidón mezclado con bentonita y NPN se alimenta a una tolva 10 de un tornillo de Arquímedes 12 que fuerza la mezcla en el extremo de entrada del husillo extruidor 14. La materia portadora de almidón, por ejemplo maíz, se muele preferiblemente en un molino de martillos para pasar a través de una criba de 4,76 mm ó 3,18 mm. Según se sabe, la bentonita se puede encontrar disponible en forma de polvo fino. Debido a lo que podría llamarse tendencia esponjosa de la bentonita en polvo, un flujo por gravedad de la mezcla no puede llenar el husillo extruidor 14. Expuesto de otro modo, la bentonita tiende a esponjar la mezcla alrededor del husillo extruidor 14. No obstante, este estado se elimina alimentando la mezcla directamente mediante un tornillo de Arquímedes en el husillo extruidor 14, para tener la seguridad de que el husillo ejerce sobre la mezcla una acción de compresión eficaz.

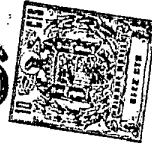
La mezcla, sin tratamiento previo, se alimenta por lo tanto a la temperatura ambiente en el husillo extruidor. Este husillo está compuesto por varias secciones, separadas por conjuntos de cierres de vapor de agua 16, 18 y termina en una sección cónica 20 que tiene una punta cónica ajustable 22 formada con un molde extruidor 24. Un termómetro 26 en la

407066



- sección del cono 20 indica la temperatura final de cocción de la mezcla antes de la liberación instantánea o descarga de la misma a la atmósfera desde el troquel extruidor 24. Una temperatura de cocción preferible es de 126,6°C a 160°C, que se obtiene ajustando la punta del cono 22 para restringir o abrir un conducto ajustable 28 en la sección cónica 20.
- 5.
- A medida que la mezcla pasa a través de la máquina, se somete a presiones de compresión en aumento progresivo y se calienta progresivamente por calor de fricción solamente hasta la temperatura de cocción óptima indicada en el termómetro 26. Las presiones de compresión previstas para dicha temperatura se encuentran dentro de los límites de aproximadamente 10,54 a 14,06 kg/cm². Desde el instante en que la mezcla penetra en el husillo extruidor 14 hasta que se descarga por la punta cónica 22 necesita un minuto o menos para que la operación general se efectúe eficaz y rápidamente.
- 10.
- 15.
- Se cree que en esta operación la urea de la mezcla, al alcanzar un estado fundido a aproximadamente 115,5°C, se combina con la bentonita simultáneamente con la gelatinización del maíz por el calor y presión combinados en la máquina.
- 20.
- La absorción de la urea fundida por la bentonita forma un compuesto a modo de lubricante para ayudar y hacer más rápido el proceso de extrusión. En el instante de salir al aire exterior, la bentonita y la urea se encuentran encapsuladas en la estructura celular del maíz gelatinado. Durante esta liberación, parece ser que el maíz se dilata alcanzando aproximadamente dos o tres veces el tamaño normal para romper las células del almidón que, al dilatarse, absorben
- 25.
- 30.

407066



5. la urea y bentonita fundidas y, al contraerse, encapsulan la urea y la bentonita. En cualquier caso, la urea y la bentonita quedan retenidas y combinadas en el producto reaccionado homogéneo resultante que es comestible, no tóxico, y tiene un desprendimiento lento de amoníaco en un periodo de tiempo que se aproxima al periodo de tiempo necesario para la digestión de los carbohidratos en la ración alimenticia.

N O T A

10. 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

15. Norteamérica, con fecha 7 de agosto de 1.972, bajo el número Ser. 278.572; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PRO-

20. CEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN PIENSO PARA RUMIANTES; caracterizándose por lo siguiente:

25. 1.- Procedimiento para la preparación de un pienso para rumiantes, no tóxico y de pH prácticamente neutro, caracterizado porque comprende las etapas de: mezclar entre sí una cantidad predeterminada de una materia alimenticia portadora de almidón comestible sin gelatinar elegido del grupo consistente en maíz, sorgo, cebada, avena, trigo, eno y silage, una cantidad predeterminada de por lo menos una sustancia nitrogenada no proteica, elegida del grupo consistente en urea, biuret, etilenurea y carbamato de amonio, y una cantidad pre-

30.

29

407066



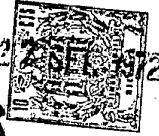
- determinada de una sustancia inerte absorbente de líquido como es la bentonita; siendo el contenido de humedad de la mezcla inferior a aproximadamente un 15 % en peso, y encontrándose comprendida la cantidad de dicha sustancia nitrogenada no proteica entre un 15 % y un 47,5 % del peso de la mezcla, por lo que el producto alimenticio resultante tiene un equivalente proteico total del orden del 50 % al 100 % en peso; habilitar un recorrido confinado; introducir la mezcla a la temperatura ambiente por un extremo de dicho recorrido confinado; comprimir la mezcla en todo el curso de dicho recorrido con presiones en aumento progresivo para calentar progresivamente la mezcla por calor de fricción solamente a una temperatura de 126,6°C a 160,0°C; y reducir entonces de una forma prácticamente instantánea la presión sobre la mezcla al final de dicho recorrido a presión atmosférica para obtener un producto dilatado y gelatinado con un contenido de humedad inferior al 13 %.

- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende las etapas de hacer avanzar continuamente la mezcla durante un minuto o menos a través de dicho recorrido confinado, y mantener dichas presiones de compresión a menos de 14,06 kg/cm².

- 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque comprende las etapas de inducir una presión de compresión en la mezcla que se introduce por dicho extremo del recorrido confinado.

- 4.- Procedimiento para la preparación de un pienso para rumiantes, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

pe



407066

Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 27 SET. 1972

TRIPLE "F", INC.-

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

P. P. Firmado: J. Suarez Diaz

Jesús Suárez

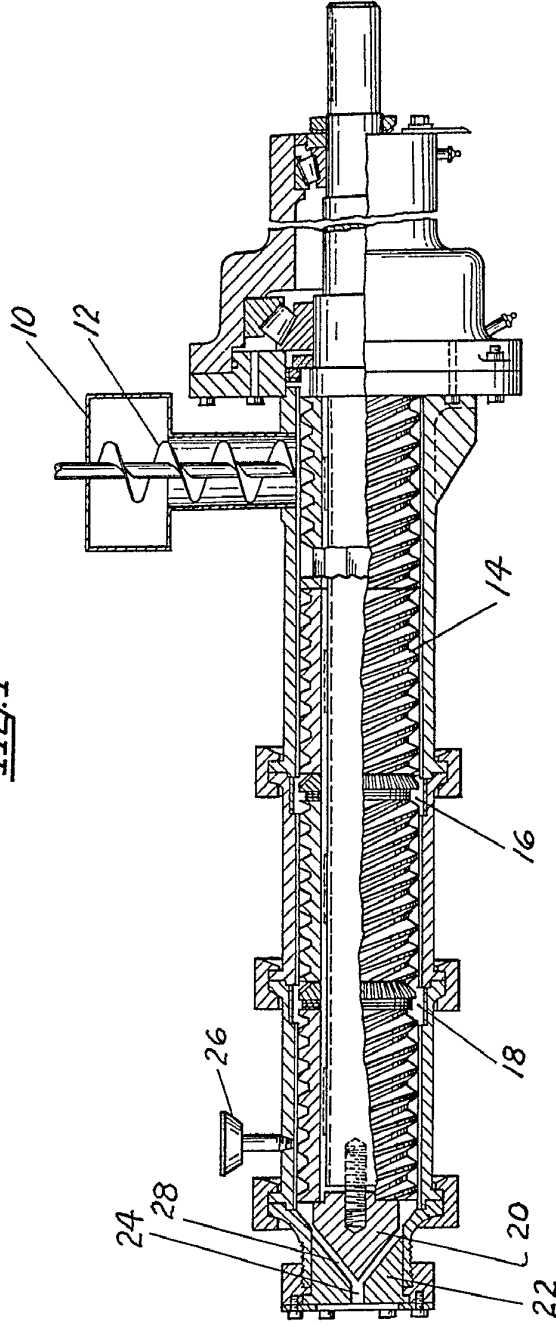
pey

407066

407066



III.1



BOCALLE

27 SET. 1972

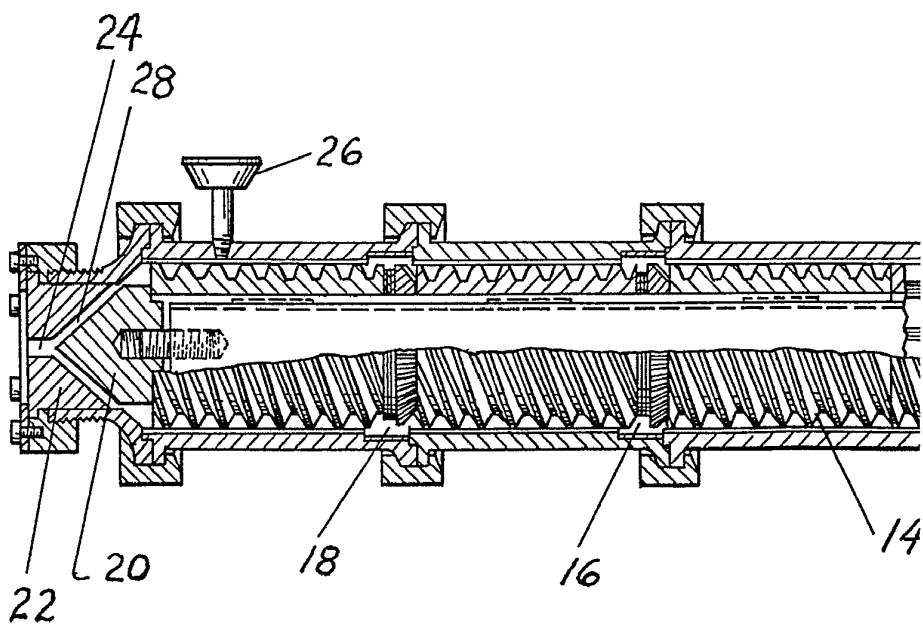
Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
P. P. Firmado: J. Gomez Acebo

Jesús Acebo

407066

FIG. 1



407066

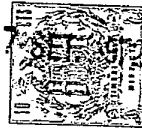
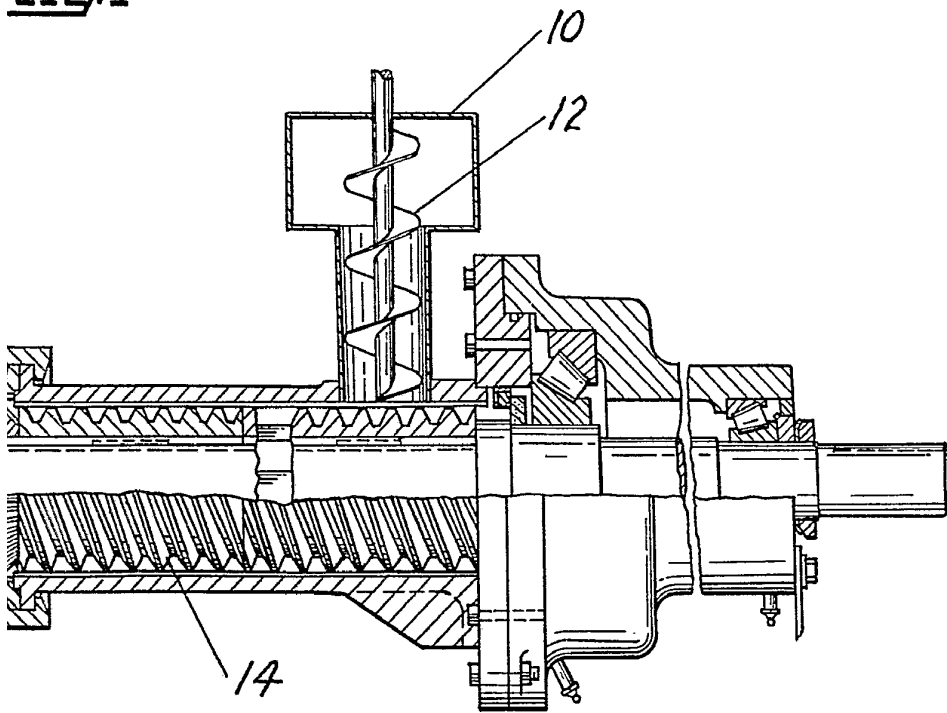


FIG. 1



ESCALA
1:1

27 SET. 1972

Madrid _____

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

p p Firmado: J. Suarez

Jesús Suarez