



14 SEP 1909

PATENTE DE INVENCION

O.Z. 25.106.

358 149
Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento y dispositivo para desmenuzar bloques de espumas de aminoplastos".

Solicitante: BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT,
entidad alemana, residente en Ludwigshafen/Rhein,
República Federal Alemana.

La presente invención se refiere a un procedimiento así como a una instalación para desmenuzar bloques de espumas de aminoplastos.

5. Las espumas de aminoplastos, especialmente espumas de condensados de urea-formaldehído,



-24 4 SEP. 1968

- encuentran amplia aplicación en el campo del aislamiento contra el calor y contra el frío. Otro campo de aplicación es el de emplearlas, en forma finamente distribuida, en mezcla con el mantillo de jardines y la tierra de campos agrícolas útiles, ya que aumentan el poder de ésta para retener el calor, porque mejoran la ventilación del suelo y porque poseen, además, cierto poder de acumulación de agua. Y, por fin, tienen una excelente capacidad de fijación de aceites, por la que tales espumas se utilizan con especial ventaja para la absorción de aceites de mezclas de aceite-agua y de vapores de aceite condensables a partir de gases o de impurezas oleaginosas de suelos y similares. Esta propiedad especial, la deben las espumas a su estructura de células porosas abiertas, la cual explica su elevada capilaridad.
- 5.
- 10.
- 15.

- La práctica ha demostrado, sin embargo, que estas espumas no producen, en muchos campos de aplicación, efectos satisfactorios más que cuando se emplean en forma de pedazos pequeños de forma bien determinada. Así, para el caso de la adición de las espumas a mezclas de tierra, compuestas, por ejemplo, de arcilla, arena y turba, es absolutamente imprescindible emplear las espumas en forma de copos cuyo diámetro medio debe estar comprendido entre 2 y 15 mm, porque de otro modo, perjudicarían el poder de acumulación de agua y el rendimiento por unidad de volumen de la mezcla de tierra y espuma de plástico. Para el caso de la absorción
- 20.
- 25.
- 30.



de aceites, han demostrado ser ventajosas espumas de aminoplastos en forma de copos que contienen sólo una cantidad reducida de copos de un diámetro de aproximadamente 1 mm o inferior.

5. Desde el punto de vista técnico, resulta prácticamente imposible desmenuzar espumas de aminoplastos en pedazos uniformes mediante las operaciones usuales de molienda, desgarramiento o corte. Debido a la gran fragilidad de las espumas de aminoplastos, y especialmente de las espumas de condensados de urea-formaldehído, se obtienen con los procedimientos de desmenuzamiento usuales, por ejemplo operando con molinos, molinos trituradores con rodillos de púas o molinos cortantes con sopladores, sobre todo en el caso de trabajar con elevadas cantidades de material a desmenuzar en los aparatos, copos de tamaño muy desigual o porciones demasiado elevadas de material fino. Por regla general, el material desmenuzado resultante se somete a un análisis granulométrico, mediante el cual se determina el rendimiento en peso de copos de un tamaño determinado deseado, respecto a la cantidad total del material sometido a la operación de desmenuzamiento.
- 10.
- 15.
- 20.

25. El problema a resolver, que condujo al presente invento, consistió, por consiguiente, en desmenuzar espumas de aminoplastos en pedazos o partículas más uniformes sin obtener una porción demasiado elevada de material muy fino.

30. El objeto de la presente invención lo constituye un procedimiento para desmenuzar bloques



14 SEP 1992

-4-

de espumas de aminoplastos, en especial espumas de condensados de urea-formaldehído, en dos o un número mayor de zonas correspondientes a etapas sucesivas de desmenuzamiento, caracterizado porque

5. a) en una primera etapa, una pareja de cilindros paralelos, provistos de dientes de cizallamiento, que giran, en sentido contrario, alrededor de su eje longitudinal, corta de los bloques, con una velocidad de cizallamiento de 0,3 a 5 m/seg., tiras, las
10. cuales
- aa) son conducidas por encima de cuchillas cizalladoras y peines cizalladores dispuestos debajo de las cuchillas, con lo que las tiras son desmenuzadas en pedazos, y porque
15. b) los pedazos obtenidos caen, sin estancamiento, en una zona en donde son desmenuzados, en una segunda etapa, por medio de un cilindro provisto de dientes cizalladores y un peine de cizallamiento, con una velocidad de cizallamiento de 2 a 17 m/seg.,
20. debiendo la cantidad de material tratado en la segunda etapa, con el objeto de evitar cualquier estancamiento o acumulación del material, ser por lo menos igual a la cantidad de material tratado en la primera zona.

25. Un dispositivo apropiado para la realización del procedimiento objeto de la presente invención está caracterizado por comprender

- a) dos cilindros paralelos que giran en sentido contrario, alrededor de su eje longitudinal horizontal
- 30.



- y que transportan los bloques de espuma hacia el centro, en cuya superficie, a distancias de arco de 70 a 150 mm, se encuentran dispuestos, en forma espiral alrededor de cada cilindro y en dirección radial,
5. dientes de cizallamiento eventualmente afilados, de un ancho de 20 a 40 mm,
- aa) una cuchilla cizalladora dispuesta entre los cilindros, en dirección paralela a los ejes de los mismos, y, debajo de la cuchilla, peines de cizallamiento de profundidad eventualmente regulable, en una primera zona de desmenuzamiento, y
10. b) un cilindro horizontal debajo de los cilindros de la primera zona de desmenuzamiento, provisto en la superficie, a distancias de arco de 70 a 150 mm, de dientes de cizallamiento de un ancho de entre 3 y 8 mm,
15. dispuestos en hileras paralelas al eje del cilindro y en dirección radial, y un peine de cizallamiento paralelo al eje del cilindro, de profundidad eventualmente regulable, a través de cuyos intersticios se mueven los dientes cizalladores, estando dispuesto el peine de la segunda zona de desmenuzamiento perpendicularmente debajo de la cuchilla de cizallamiento de la primera zona de desmenuzamiento, y estando comprendida la distancia lateral mínima entre los
20. dientes de cizallamiento y el peine, y la distancia de profundidad mínima entre los dientes de cizallamiento y el peine, en ambas zonas de desmenuzamiento, entre 3 y 13 mm, respectivamente entre 1 y 7 mm.
- 25.
30. El procedimiento y un dispositivo apro-



piado para la realización del procedimiento conforme a la presente invención se encuentran descritos a continuación, más en detalle e ilustrados en los dibujos adjuntos.

5. A partir de bloques de espumas de aminoplastos, preferentemente espumas de condensados de urea-formaldehído, los cuales se introducen en la instalación a través de las aberturas (9) de la caja (1), los dientes de cizallamiento (3) de una pareja de cilindros (2) de giro contrario cortan tiras de dimensiones de sección transversal comprendidas entre 2 y 10 cm, las cuales son empujadas por entre los cilindros, por encima de las cuchillas cizalladoras (4) y peines de cizallamiento (5), con lo que las tiras son desmenuzadas en pedazos más pequeños. Estos pedazos caen, sin estancamiento, en una segunda zona de desmenuzamiento, en donde los dientes de cizallamiento (6) de un cilindro (7) los empuja a través de los intersticios de un peine de cizallamiento (8), con lo que los pedazos de la espuma son desmenuzados de nuevo en trozos más pequeños. Detrás de esta segunda zona, se pueden encontrar, eventualmente, otras zonas de desmenuzamiento adicionales. En la segunda, tercera etc., zona de desmenuzamiento se puede encontrar, en lugar de un sólo cilindro, una pareja de cilindros de giro contrario. La descarga se verifica por caída libre de los copos obtenidos, eventualmente sobre una cinta transportadora. La velocidad de cizallamiento asciende, en la primera zona de desmenuzamiento, a 0,3 a 5 m/seg, en la segunda zona, a
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



2 a 17 m/seg., siendo, sin embargo, en todo caso necesario cuidar que la cantidad posible de material tratado, la cual es determinada por el número de giro de los cilindros, de cada zona siguiente sea igual o mayor que la cantidad de paso de la zona anterior correspondiente. Por velocidad de cizallamiento se debe entender la velocidad periférica que tienen los puntos centrales de los dientes de cizallamiento en la rotación de los cilindros. Por cantidad de paso o de material tratado se debe entender la cantidad del volumen de espuma a desmenuzar por unidad de tiempo, la cual suele expresarse en m³/hora.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Dado que, por regla general, la facilidad de ruptura por fragilidad de las espumas de aminoplastos aumenta con el peso por unidad de volumen y que a elevadas velocidades de cizallamiento, el material puede ser despedazado con mayor rapidez, conviene adaptar la velocidad de cizallamiento a la densidad de la espuma de aminoplasto. Con una densidad de la espuma de aminoplasto de 15 kg/m³, aproximadamente, la velocidad de cizallamiento deberá estar comprendida entre 1 y 5 m/seg., en la primera zona de desmenuzamiento, preferentemente entre 1 y 3 m/seg., y entre 5 y 17 m/seg., preferentemente entre 8 y 13 m/seg., en la segunda zona de desmenuzamiento, mientras que con una densidad aproximada de 30 kg/m³, la velocidad de cizallamiento estará comprendida convenientemente, en la primera etapa de desmenuzamiento, entre 0,3 y 2 m/seg, preferentemente entre 0,45 y 1,0 m/seg., y en la segun-



1968

- da zona de desmenuzamiento, entre 2 y 10 m/seg., preferentemente entre 2,5 y 6 m/seg., la velocidad de cizallamiento a elegir para la segunda zona de desmenuzamiento no sólo depende de la densidad de la espuma utilizada, sino también del tamaño de los pedazos procedentes de la primera zona de desmenuzamiento. Su valor debe ser determinado experimentalmente según el tamaño de copos requeridos.
5. En el caso de que de la primera zona de desmenuzamiento se hayan obtenido, por ejemplo, pedazos de un diámetro de 50 mm, aproximadamente, el diámetro de los copos, después de pasada la espuma a través de la segunda zona de desmenuzamiento, y operando con las velocidades de cizallamiento arriba indicadas, asciende a 2 - 15 mm.
- 10.
- 15.
- La figura 1 muestra una sección transversal de un dispositivo preferido para la realización del procedimiento objeto de la presente invención, y la figura 2 representa un corte longitudinal del dispositivo. Los cilindros (2) convenientemente horizontales, paralelos, de giro contrario, de la primera zona de desmenuzamiento, que transportan los bloques de espuma introducidos a través de las aberturas (9) de la caja (1) hacia el centro, llevan dientes de cizallamiento (3) eventualmente afilados dispuestos, en forma espiral alrededor de cada cilindro y en dirección radial, a distancias de arco de 70 a 150 mm, preferentemente 80 a 100 mm, cuyo ancho está comprendido entre 20 y 40 mm, preferentemente entre 24 y 30 mm; según una forma constructiva
- 20.
- 25.
- 30.

14 SEP



- especial, estos dientes están algo encorvados en la dirección del giro. Por supuesto, existe también la posibilidad de disponer los dientes de cizallamiento en hileras paralelas al eje de los cilindros.
5. En el centro del espacio vacío entre los rodillos o bien cilindros, pero debajo de los mismos, se encuentra una cuchilla de cizallamiento (4) paralela a los ejes de los cilindros, cuya hoja se encuentra en posición vertical.
10. En dirección paralela a los ejes de los cilindros se encuentran peines (5) de profundidad eventualmente regulable, a través de cuyos intersticios se mueven los dientes de cizallamiento (3). Entre los dientes de cizallamiento y el peine, la
15. distancia lateral mínima ascende convenientemente a 3 a 13 mm, preferentemente 4 a 10 mm, y la distancia de profundidad mínima, convenientemente a 1 - 7 mm, preferentemente 2 - 6 mm. Perpendicularmente debajo de la cuchilla de cizallamiento (4) se
20. encuentra dispuesto, en posición horizontal, el peine (8) de profundidad eventualmente regulable de la segunda zona de desmenuzamiento, a través de cuyos intersticios se mueven los dientes de cizallamiento (6) del cilindro (7), cuyo ancho está comprendido convenientemente entre 3 y 8 mm, preferentemente entre 4 y 6 mm. Los dientes de cizallamiento están dispuestos preferentemente en hileras paralelas al eje del cilindro, con las mismas distancias de arco que en la primera zona de desmenuzamiento.
25. La distancia lateral mínima y la distancia de profun-
- 30.



didad mínima entre los dientes de cizallamiento y el peine tienen los valores indicados para la primera zona de desmenuzamiento.

5. Por distancia de arco de los dientes de cizallamiento debe entenderse la longitud del arco delimitada, en la proyección en dirección del eje del cilindro correspondiente, por dos dientes vecinos.

10. El dispositivo objeto de la presente invención permite desmenuzar la espuma de plástico y transportarla a través de la instalación sin estancamiento alguno y sin movimientos rotatorios de las piezas desmenuzadas alrededor de si mismas, los cuales conducirían inevitablemente a una abrasión intensificada y, por consiguiente, a una porción elevada de material fino. Una ventaja esencial del procedimiento conforme a la presente invención reside en el hecho de que incluso con elevadas cantidades de paso de material a tratar, se consigue una elevada calidad de desmenuzamiento, es decir, una distribución uniforme del tamaño de los copos dentro de los límites deseados.

15. Ejemplo 1 -

25. De bloques de espuma de un condensado de urea-formaldehído de densidad 30 kg/m^3 se cortan, en una primera zona de desmenuzamiento, mediante cilindros de 500 mm de longitud y 267 mm de diámetro provistos en la superficie, a distancias de arco de 80 mm. de dientes de cizallamiento afilados dispuestos en forma espiral, alrededor de los cilindros, y en

30.

14 SEP



- dirección radial, de 30 mm de ancho y 50 mm de altura, tiras, las cuales son empujadas, pasando por encima de una cuchilla de cizallamiento de 1,5 mm de grueso, a través de peines de cizallamiento de 50 mm de ancho y con intersticios de una profundidad de 50 mm ascendiendo la distancia de profundidad entre los dientes de cizallamiento y el peine a 6 mm con lo que las tiras son desmenuzadas en pedazos más pequeños. Los pedazos así obtenidos caen, sin estancamiento alguno, en la segunda zona de desmenuzamiento, que comprende un cilindro de 500 mm de longitud y 250 mm de diámetro con dientes de cizallamiento de 6 mm de ancho y 10 mm de altura dispuestos en la superficie del cilindro, a distancias de arco de 80 mm, en hileras paralelas al eje del cilindro y en dirección radial, y un peine de cizallamiento dispuesto perpendicularmente, debajo de la cuchilla de cizallamiento de la primera zona, con intersticios de 14 mm de ancho y 10 mm de profundidad, ascendiendo la distancia de profundidad a 2 mm. La distancia lateral mínima entre los dientes de cizallamiento y el peine asciende, en la primera zona de desmenuzamiento, a 10 mm y a 4 mm en la segunda zona. En la primera zona de desmenuzamiento, el número de giros asciende a 27 revoluciones/minuto, en la segunda zona, a 240 revoluciones/min. La velocidad de cizallamiento es de 0,52 m/seg. y 3,25 m/seg., respectivamente. La distribución del tamaño de las partículas, determinada mediante un análisis granulométrico, es la siguiente:
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- 42,4 por ciento en peso de partículas con un diámetro de 10 a 15 mm;
- 43,5 por ciento en peso con un diámetro de 5 a 10 mm;
- 10,5 por ciento en peso con un diámetro de 2 a 5 mm;
- 5. 3,6 por ciento en peso con un diámetro < 2 mm;

Se trata 4,5 m³/hora de espuma en forma de bloque y se obtienen 8,5 m³/hora de espuma en forma de copos. En cambio, un molino cortante con soplador usual proporciona copos de espuma plástica cuya distribución, determinada mediante el análisis granulométrico, es la siguiente:

- 10. 39 por ciento en peso con un diámetro de 15 a 50 mm;
- 15 por ciento en peso con un diámetro de 5 a 10 mm;
- 16 por ciento en peso con un diámetro de 2 a 5 mm;
- 15. 20 a 30 por ciento en peso con un diámetro < 2 mm.

Estos valores muestran claramente la distribución desigual del tamaño de los copos y la porción más elevada de material demasiado fino. Los mismos resultados poco satisfactorios se obtienen en el caso de operar con cilindros de púas y con molinos trituradores.

Ejemplo 2 -

- 25. De bloques de espuma de un condensado de úrea-formaldehído, cuya densidad asciende a 15 kg/m³, se cortan, en una primera etapa de desmenuzamiento, mediante cilindros de 700 mm de longitud y 318 mm de diámetro provistos en la superficie, a distancias de arco de 100 mm, de dientes de cizallamiento afilados y encorvados en la dirección del giro, dispuestos en forma espiral alrededor de los cilindros y en direc-
- 30.



- ción radial, de 30 mm de ancho y 50 mm de altura, tiras las cuales son desmenuzadas al pasar por encima de una cuchilla de cizallamiento de 1,5 mm de grueso y a través de peines de cizallamiento con intersticios de 50 mm de ancho y 50 mm de profundo, ascendiendo la distancia de profundidad entre los dientes de cizallamiento y el peine a 6 mm. Los pedazos así obtenidos caen, sin estancamiento, en una segunda zona de desmenuzamiento que comprende un cilindro de 700 mm de longitud y 428 mm de diámetro con dientes de cizallamiento de 6 mm de ancho y 10 mm de altura dispuestos en la superficie del cilindro, a distancia de arco de 100 mm, en hileras paralelas al eje del cilindro, y un peine de cizallamiento dispuesto perpendicularmente debajo de la cuchilla de cizallamiento de la primera zona, con intersticios de 14 mm de ancho y 10 mm de profundo, ascendiendo la distancia de profundidad a 2 mm. La distancia lateral mínima entre los dientes y el peine asciende, en la primera zona de desmenuzamiento, a 10 mm, y en la segunda zona, a 4 mm. El número de giros en la primera zona es de 61 revoluciones/mon., y en la segunda zona de desmenuzamiento, de 540 revoluciones/min, la velocidad de cizallamiento asciende a 1,33 m/seg. y 12,4 m/seg., respectivamente. El análisis granulométrico para determinar la distribución del tamaño de las partículas dá el resultado siguiente:
- 5. 44,5 por ciento en peso con un diámetro de 10 a 15 mm;
 - 10. 41,5 por ciento en peso con un diámetro de 5 a 10 mm;
 - 15. 10,8 por ciento en peso con un diámetro de 2 a 5 mm;
 - 20.
 - 25.
 - 30.



3,2 por ciento en peso con un diámetro < 2 mm.

En este caso, se ha tratado 25 m³/hora de espuma en forma de bloques y se han obtenido 51 m³/hora de espuma en forma de copos. En cambio, un dispositivo de desmenuzamiento provisto de cilindros de púas proporciona copos de espuma, cuya distribución, determinada mediante el análisis granulométrico, es la siguiente:

- 5. 5 por ciento en peso con un diámetro de 10 a 12 mm;
- 10. 18 por ciento en peso con un diámetro de 5 a 10 mm;
- 37 por ciento en peso con un diámetro de 2 a 5 mm;
- 40 por ciento en peso con un diámetro < 2 mm.

N O T A

- 15. 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 Alemania nº B 94 487 de 15 de septiembre de 1967 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: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA DESMENUZAR BLOQUES DE ESPUMAS DE AMINOPLASTOS" caracterizándose por lo siguiente:

- 30. 1º - Procedimiento para desmenuzar bloques de espumas de aminoplastos, en especial espumas de



-15-

- condensados de urea-formaldehído, en dos o un número mayor de zonas correspondientes a etapas sucesivas de desmenuzamiento, caracterizado porque en una primera etapa, una pareja de cilindros paralelos, provistos de dientes de cizallamiento, que giran, en sentido contrario, alrededor de su eje longitudinal, corta de los bloques, con una velocidad de cizallamiento de 0,3 a 5 m/seg., tiras, las cuales son conducidas por encima de cuchillas de cizallamiento y peines dispuestos debajo de las cuchillas; y los pedazos obtenidos caen, sin estancamiento, en una zona en donde son desmenuzados, en una segunda etapa, por medio de un cilindro provisto de dientes de cizallamiento y un peine de cizallamiento, con una velocidad de cizallamiento de entre 2 y 17 m/seg., siendo la cantidad de material tratado en la segunda etapa, con el objeto de evitar cualquier estancamiento o acumulación del material, por lo menos igual a la cantidad de material tratado en la primera zona.
- 5.
- 10.
- 15.
20. 2ª- Dispositivo para efectuar el procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende dos cilindros paralelos que giran en sentido contrario alrededor de su eje longitudinal horizontal y que transportan los bloques de espuma hacia el centro, en cuya superficie, a distancias de arco de 70 a 150 mm, se encuentran dispuestos, en forma espiral alrededor de cada cilindro y en dirección radial, dientes de cizallamiento eventualmente afilados, de un ancho de 20 a 40 mm., una cuchilla de cizallamiento dispuesta entre los cilin-
- 25.
- 30.

14 SEP 1968

- dros, en dirección paralela a los ejes de los mismos, y, debajo de la cuchilla, peines de cizallamiento de profundidad eventualmente regulable, en una primera zona de desmenuzamiento; y un cilindro horizontal debajo de los cilindros de la primera zona de desmenuzamiento, provisto en la superficie, a distancias de arco de 70 a 150 mm, de dientes de cizallamiento de un ancho de entre 3 y 8 mm, dispuestos en hileras paralelas al eje del cilindro y en dirección radial, y un peine de cizallamiento paralelo al eje del cilindro, de profundidad eventualmente regulable, a través de cuyos intersticios se mueven los dientes de cizallamiento, estando dispuesto el peine de la segunda zona de desmenuzamiento perpendicularmente debajo de la cuchilla de cizallamiento de la primera zona de desmenuzamiento, y estando comprendida la distancia lateral mínima entre los dientes de cizallamiento y el peine, y la distancia de profundidad mínima entre los dientes de cizallamiento y el peine, en ambas zonas de desmenuzamiento, entre 3 y 13 mm, respectivamente entre 1 y 7 mm.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.

3ª - Procedimiento y dispositivo para desmenuzar bloques de espumas de aminoplastos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25.

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

Madrid,
 BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK
 AKTIENGESELLSCHAFT,

A. GOMEZ ACEBO Y MODEI
 p. Firmado: F. Hernández Rola

14 SEP. 1968

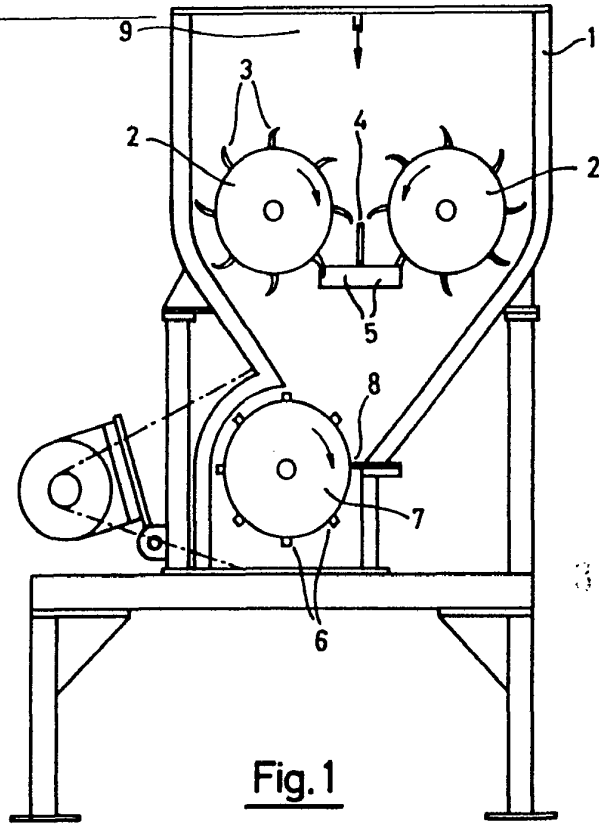


Fig. 1

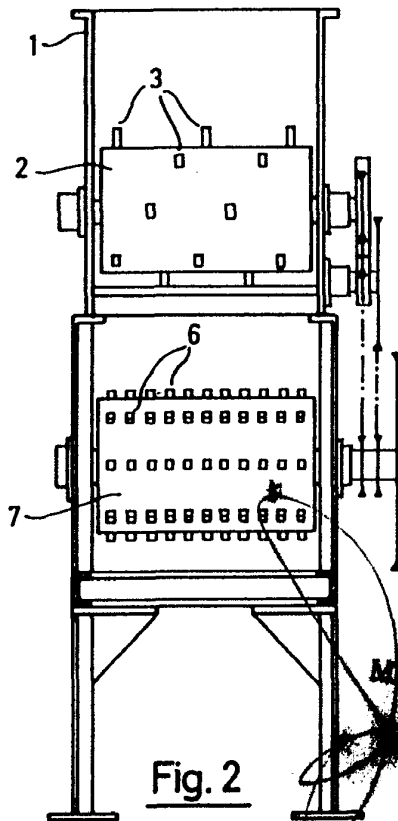


Fig. 2



3 DIC 1966
60
Fr