

227.816

Inst. Cl. B V h B

C 16 NOV. 1977

M O D E L O
D E
U T I L I D A D

por "DISPOSITIVO AGITADOR PERFECCIONADO", a favor de D.
HANS KIMMEL, de nacionalidad alemana, residente en
493 Detmold 18, Bielefelder Strasse 445 (Alemania)

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un dispositivo agita-
dor para una mezcladora o removedora con una herramien-
ta agitadora, a lo menos, que está montada en un sopor-
te apartado de un árbol impulsor y que describe un movi-
5. miento circular en torno al eje de accionamiento.

Dispositivos agitadores de este tipo se cono-
cen en forma de brazos giratorios o de escobillas,
horquillas, rastrillos, etc., en los que los brazos,
las púas de las horquillas o de los rastrillos, etc.,
10. constituyen las únicas herramientas. Se trata del tipo
más sencillo de herramientas agitadoras aplicadas a un

eje de accionamiento. Conocidas son tales herramientas agitadoras, por ejemplo, por los aparatos mezcladores domésticos, pero también por los aparatos comerciales.

5. De otro lado, se comprenden también entre las herramientas agitadoras del tipo descrito antes las herramientas agitadoras que están dispuestas en un recipiente mezclador simétricorrotativo y describen en él un movimiento planetario en torno al eje del recipiente al mismo tiempo que giran en torno a su propio eje. En una disposición así las herramientas individuales son rastrillos enteros, escobillas enteras, platos enteros, etc.

10. Cuando se agita en un material de mezcla o agitación muy sensible (como, por ejemplo, granos de café, materias macromoleculares, como agentes de floculación, plásticos y similares) hay que mantener, para determinadas fuerzas de cizallamiento, fuerzas de fricción y fuerzas de aceleración entre el material mezclado y la herramienta mezcladora, límites que no se pueden rebasar sin exponerse a repercusiones en el material de mezcla. Sin embargo, una mezcladora debe tener por otra parte la mayor efectividad posible. Pero una herramienta mezcladora de grandes dimensiones que gire en torno a un eje de accionamiento no puede satisfacer estos requisitos a un mismo tiempo en forma satisfactoria, porque las
15. fuerzas de cizallamiento, las fuerzas de fricción y las
- 20.
- 25.

5. fuerzas de aceleración que se crean entre el material de agitación o de mezcla y la herramienta agitadora dependen de la velocidad con que cada una de las partículas del material de mezcla topa en un sector determinado de la herramienta mezcladora. Son por tanto una función de la distancia entre el eje de accionamiento y el punto de impacto correspondiente en la herramienta mezcladora.

10. Estos problemas se presentan también en una mezcladora que tenga herramientas mezcladoras accionadas en giro planetario. Es concebible ciertamente que las velocidades de giro del movimiento planetario pueden ajustarse entre sí de modo que se origine una amplia homogeneidad de dichas fuerzas de cizallamiento, de fricción y de aceleración en el material de mezcla. Pero
15. para ello hay que establecer accionamiento o juegos de engranajes correspondientes, lo que hace que una mezcladora así resulte muy cara.

20. El invento aquí expuesto se impone la misión de crear una herramienta agitadora del tipo mencionado al principio que disminuye los perjuicios para el material de agitación o de mezcla.

25. El problema se resuelve según el invento haciendo que la herramienta individual esté montada en forma libremente giratoria en torno a un árbol aplicado al soporte y que presente elementos agitadores exten-

5. didos radialmente hacia fuera desde el árbol o distanciados radialmente del árbol. Este árbol puede hallarse en la misma dirección que el árbol de accionamiento al que está sujeto el soporte, pero también inclinado respecto a él.

10. Tal herramienta única puede estar formada, según la finalidad de empleo que se pretenda, como un plato (de preferencia, provistos de nervaduras), una placa con varillas aplicadas que se extienden paralelamente en sentido axial, un manguito con varillas aplicadas que se extienden radialmente o de cualquier otro modo apropiado. De estas herramientas individuales están dispuestas para mayor conveniencia varias distribuídas uniformemente en una corona circular en torno al eje de accionamiento.
15. De esta manera pueden situarse en una sección transversal dada varias herramientas individuales, con lo cual se disminuye todavía más el detrimento material de la materia agitada o mezclada. De preferencia las herramientas individuales tienen en este caso un diámetro del mismo orden de magnitud que su distancia recíproca. De esta manera se mantienen dentro de límites las fuerzas de cizallamiento a que están expuestas las partículas de material de mezcla que se hallan en el momento entre las herramientas individuales. Es particularmente ventajosa una estructura en la que se disponen tres herramientas individuales cuyo diámetro eficaz es igual o aproximadamente igual a la distancia entre los árboles de las herramientas individuales y el árbol de acciona-
- 20.
- 25.

miento. Por "diámetro eficaz" se entiende aquí el de la corona anular que describe en torno a su eje el punto más externo de la herramienta mezcladora en giro.

- El invento presenta pues en esencia una
5. herramienta mezcladora que puede comprender varias herramientas individuales, las cuales a su vez giran en torno a ejes propios y describen así un movimiento planetario en torno al árbol de accionamiento de la herramienta mezcladora. Siguiendo la doctrina del invento,
10. un gran plato individual, por ejemplo, accionado por un árbol, se resuelve preferentemente en tres platos, sostenidos por una estrella propulsora de tres brazos, la cual a su vez es puesta en giro por el árbol de accionamiento. En los brazos de la estrella propulsora giran
15. libremente los tres platillos, que barren así una superficie anular cuyo diámetro externo es aproximadamente del mismo orden de magnitud que el del gran plato que los tres platillos reemplazan. La ventaja que se deriva de tal disposición radica en que las herramientas indi-
20. viduales son capaces, por su facultad de girar libremente, de producir una compensación entre las fuerzas de cizallamiento que atacan la herramienta mezcladora radialmente más hacia fuera y radialmente más hacia dentro con relación al árbol de accionamiento. Las herramientas
25. individuales realizan a su vez, durante un giro alrededor del árbol de accionamiento, un movimiento giratorio en torno a sus propios ejes, que se deriva del equilibrio

- entre la herramienta individual y el material de mezcla de las fuerzas que inciden en ellas. Se puede demostrar por cálculo que, por ejemplo, en determinados estados de servicio una herramienta mezcladora individual, durante
5. un solo giro en torno al árbol de accionamiento, efectúa una sola vuelta completa en torno a su eje, pero en dirección contraria, así que, considerado desde fuera, la propia herramienta mezcladora no ha girado en absoluto durante su revolución en torno al árbol de accionamiento.
10. Por otra parte es también claramente reconocible que, por ejemplo, al detenerse repentinamente la herramienta mezcladora las velocidades de impacto del material de mezcla que continúa girando, en la región más externa de una herramienta mezcladora rígida de una sola pieza
15. (por ejemplo, de un plato o de un rastrillo), son mayores que en la región más interna, vuelta hacia el árbol de accionamiento. Sin embargo, una herramienta mezcladora del tipo de la del invento puede ceder, aun con el árbol de accionamiento parado, a las fuerzas que el material
20. de mezcla que continúa girando ejerce sobre las herramientas individuales, porque éstas, a causa de su facultad de girar libremente en torno a sus ejes, son llevadas en giro por el material de mezcla y de este modo establecen un equilibrio entre las fuerzas de la región externa y
25. las de la región interna de la herramienta mezcladora.

Este invento es pues también plenamente aplicable a las mezcladoras planetarias conocidas. Tales mezcladoras consisten por lo general en un recipiente

5. simétricorrotativo en el que una herramienta mezcladora, a lo menos, giratoria en torno a su eje describe un movimiento planetario alrededor del eje del recipiente, que es de tal magnitud que durante el movimiento planetario afecta a la mayor parte del volumen del recipiente y por tanto procura una buena mixturación del material de mezcla que se halla en él. Sin embargo, se ha creído que para lograr una buena mixturación era necesario impulsar la herramienta mezcladora con un número de
10. revoluciones relativamente alto durante su giro planetario en torno al propio eje. Para ello se han empleado sobre todo acoplamientos de engranajes con los cuales se establecía una relación fija de revoluciones entre el giro planetario y la rotación de la herramienta mezcladora. Una mezcladora de este tipo se construye, ateniéndose a la doctrina de este invento, haciendo que la herramienta mezcladora sea libremente giratoria en
15. torno a su eje, o sea que no existe ningún acoplamiento de mecanismo de impulsión o de freno. Si por tanto en una mezcladora de este tipo se detiene el movimiento
20. planetario de la herramienta mezcladora en torno al eje del recipiente, la herramienta mezcladora, en virtud de su libertad de movimiento, puede ser accionada por el remolino del material de mezcla que continúa girando,
25. por lo cual las fuerzas que se originan entre la herramienta mezcladora y el material de mezcla se reducen a un valor muy uniforme.

Las herramientas mezcladoras en una mezcladora de tal índole pueden estar hechas en uno de los tipos que se han mencionado al principio, o sea como platos giratorios, placas o manguitos con varillas, etc., según la finalidad de empleo. También la disposición en el recipiente puede elegirse tal como se ha dicho antes; pero cabe señalar aquí una vez más que en las mezcladoras planetarias que se han descrito cada herramienta mezcladora dispuesta en ellas ha de concebirse en el sentido del invento como herramienta única.

A continuación se explican más detenidamente el invento y sus modalidades haciendo referencia a los dibujos. En ellos:

15. La figura 1 es una representación en perspectiva de una modalidad de realización de una herramienta agitadora según el invento;
- la figura 2 es una representación esquemática de la herramienta agitadora de la figura 1, vista desde arriba;
20. la figura 3 es una representación esquemática de la disposición espacial de las varillas agitadoras de una herramienta individual, vista desde arriba;
25. la figura 4 es una modalidad especial de realización de una herramienta individual para emplear en una herramienta agitadora según el invento;

- la figura 4a es una modalidad de realización modificada de la herramienta agitadora representada en la figura 4;
5. la figura 5 es una representación esquemática del giro planetario en un recipiente mezclador que efectúa una herramienta agitadora construída según el invento;
10. la figura 6 muestra una mezcladora planetaria cuya herramienta agitadora está configurada de acuerdo con el invento; y
- la figura 7 muestra una mezcladora planetaria con los ejes de las herramientas agitadoras inclinados hacia el árbol de accionamiento.

15. La herramienta agitadora de la figura 1 se compone de un árbol de accionamiento 1, en uno de cuyos extremos está formada una estrella impulsora dotada de tres brazos 2. El árbol 1 es accionado en torno a su eje M por un motor que aquí no se ha representado.

20. Los brazos 2 de la estrella impulsora constituyen soportes para las herramientas individuales 3, las cuales están aplicadas con movimiento giratorio libre a los extremos de los brazos 2 distantes del árbol 1. Las herramientas individuales 3 giran en torno a árboles 4 (Fig. 6) no reconocibles en la figura 1, tendidos en la dirección axial Z. Las herramientas individuales 3 se componen de una placa circular 5, en cuya cara inferior están aplicadas uniformemente en la región marginal una serie de varillas 6. No obstante, las herramientas

25.

individuales 3 pueden ser también platos libremente giratorios, preferentemente provistos de nervaduras. Tales platos mezcladores son conocidos y no necesitan aquí explicarse ni representarse con más detalle.

5. La figura 2 muestra la disposición de la figura 1 en otra representación de principio, vista desde arriba. Como se observa; las tres herramientas individuales 3 están dispuestas uniformemente en torno al eje de accionamiento M, con lo cual los brazos 2
10. de la estrella impulsora comprenden cada uno entre sí un ángulo de 120 grados. El diámetro $2r$ de las herramientas individuales 3 es exactamente igual que la distancia de los ejes de giro Z de las herramientas individuales al eje de accionamiento M. La zona nuclear
15. se deja libre y el frote de las partículas de material de agitación que se hallan en esta región se produce porque por la rotación de todo el material de agitación estas partículas son llevadas hacia fuera por la fuerza centrífuga.
20. En virtud de la distancia de las herramientas individuales 3 entre sí se produce entre ellas una zona de compensación A para las velocidades del material de mezcla dirigidas una contra otra entre las herramientas individuales. En la figura 2 se ha representado en esquema
25. entre las dos herramientas individuales 3 dibujadas a la derecha el curso del perfil de velocidad en el material de mezcla.

La figura 1 muestra herramientas individuales

5. hechas de placas circulares 5 en las que están dispuestas varillas 6 paralelamente unas a otras cerca del borde. Tal herramientas mezcladora tiene la ventaja de que al sacarla del material de mezcla es fácil limpiarla; por ejemplo, el material de mezcla flúido gotea fácilmente de las varillas 6. En lugar de una disposición en círculo único de las varillas agitadoras 6 en torno al eje central Z puede disponerse también un mayor número de ellas, como en la figura 3. Estas se hallan a la misma distancia unas de otras, por lo que sus ejes forman siempre entre sí un triángulo equilátero, como se ve en la figura 3.

10. Otra modalidad de realización es la que se muestra en la figura 4, en la que las varillas 6 están distanciadas radialmente de un eje 4. La ventaja de una herramienta individual de este tipo, además de la facilidad de limpieza, radica en que se la puede situar tan junta a otra herramienta individual de la misma construcción que las zonas de acción de las varillas 6 se corten en parte. En este caso, naturalmente, hay que cuidar de que las varillas 6 de dos herramientas individuales 3 vecinas no se toquen entre sí.

15. La figura 4a muestra un ejemplo de realización modificado respecto al de la figura 4, el cual se diferencia del anterior en que el árbol 4 está sujeto rígidamente al brazo de soporte 2 y las varillas 6 están aplicadas a un manguito 4a que gira libremente en torno
- 20.
- 25.

5. al árbol 4. Este manguito puede ser de una sola pieza; pero también puede componerse de varios manguitos individuales puestos uno sobre otro y girables libremente unos respecto a otros, todos ellos con varillas aplicadas. Así es posible también una compensación de fuerzas en los más diversos niveles de la mezcladora, pues la velocidad de giro del remolino puede ser a veces diferente desde abajo hacia arriba.

10. El funcionamiento de la herramienta agitadora de este invento se explica a continuación haciendo referencia a la figura 5. Se supone que con una distancia ZM entre su eje Z y el árbol de accionamiento M , una herramienta individual 3 gira en torno al eje de accionamiento M con la velocidad angular Ω . Si se fijara rígidamente
15. el árbol Z de la herramienta individual 3, resultarían velocidades de impacto desiguales del material de mezcla sobre las varillas 6 de la herramienta individual según que se topara con una varilla 6 dispuesta a proximidad del árbol de accionamiento M o con una varilla 6 dispuesta lejos de dicho árbol. Lejos del árbol de accio-
20. namiento M las velocidades de impacto, a causa de la mayor velocidad de trayectoria de la varilla 6 correspondiente, son mayores que cerca del árbol M . Si ahora se deja girar libremente en torno a su eje Z la herra-
25. mienta individual 3, se produce durante el giro de la herramienta individual 3 en torno al árbol M una rotación de la herramienta individual 3 en torno a su eje Z con

- una velocidad angular ω , la cual es opuesta a la velocidad angular Ω con que corre la herramienta individual en torno a eje M. Si el radio ρ de la herramienta individual 3 es igual a ZM , de lo que se deduce un diámetro 4ρ D de la región ba-
 5. rrida por la herramienta individual 3, resulta la velocidad angular ω según la ecuación $\omega = \Omega - \Omega_G$, donde Ω_G es la velocidad angular del material de mezcla, que depende de Ω según la ecuación $\Omega_G = C \times \Omega$. C es aquí una magnitud que depende de la viscosidad del material de mezcla y de sus fuerzas de
 10. fricción internas. Al poner en marcha la mezcladora, Ω_G es menor que Ω , mientras que al frenarla ocurre lo contrario.

- En el caso estacionario, la velocidad angular con que gira la herramienta individual 3 en torno a su eje Z es ω , o sea igual a la diferencia entre la velocidad an-
 15. gular con que el eje Z de la herramienta individual³ circunda el árbol de accionamiento M y la velocidad angular del material de mezcla, siempre que su perfil de velocidad sobre el radio sea lineal y en el árbol M igual a cero. Por el con-
 20. trario, si el perfil de velocidad del material de mezcla es una función no lineal $f(x)$ de la distancia x desde el borde externo de la herramienta individual 3, vale para la relación

$$\omega = - \frac{\int_0^{2\rho} (x-\rho) [\Omega(2\rho-x) - f(x)]^2 dx}{2 \int_0^{2\rho} (x-\rho)^2 [\Omega(2\rho-x) - f(x)] dx}$$

25.

Esto significa que sobre la velocidad con que gira la herramienta individual 3 en torno a su eje Z, cuando los perfiles de velocidad en el recipiente de mezcla son desiguales, no pueden hacerse indicaciones especiales

Cabe retener, sin embargo, que esta velocidad de giro de la herramienta individual 3, en virtud del movimiento libre de ésta en torno a su eje Z, se ajusta por sí misma según el perfil con que se atacan las varillas de la herramienta individual.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- Por último, la figura 6 muestra el empleo del invento en una mezcladora planetaria con herramientas individuales 3 que giran en torno al árbol central M. La representación de la sección transversal en la figura 6 muestra un recipiente mezclador 7 en el que están dispuestas dos herramientas individuales 3. Estas tienen un tamaño que, visto en sección desde ellas, ocupa casi todo el espacio libre del recipiente entre el cubo y la pared. Las herramientas individuales 3 están hechas, como se representa en la figura 1, de modo que se componen de placas circulares 5 a las que están aplicadas varillas 6 a proximidad del borde. Al árbol 1 accionado están aplicados dos brazos sustentadores 2 que en la región de sus extremos llevan cada uno un árbol, gorrón, etc., 4. En torno a estos gorriones 4 la placa 5 de la herramienta individual 3 está montada para girar libremente. La disposición espacial del recipiente mezclador 7 y de las herramientas individuales 3 corresponde aquí a la de las mezcladoras planetarias conocidas. La diferencia está en que las herramientas individuales 3 son libremente giratorias en torno a sus gorriones 4 tendidos

5. en el sentido axial Z, o sea que aparte del accionamiento de los brazos sustentadores 2 por medio del árbol 1 no se ha establecido ningún accionamiento propio para las herramientas individuales 3. Estas, en cambio, son puestas en giro en torno a sus ejes Z exclusivamente por la fricción entre ellas y el material de mezcla, por lo que la velocidad de giro se establece según el perfil de velocidad que existe en el material de mezcla. Por la figura 6 se ve muy claramente que una mezcladora planetaria así presenta una construcción muy sencilla por lo que se refiere al accionamiento de la herramienta mezcladora constituida por las dos herramientas individuales 3.

10.
15. Como ya se ha dicho, los árboles de las herramientas individuales pueden estar tendidos en la misma dirección que el árbol de accionamiento a que están sujetos los soportes para los árboles de las herramientas. Las modalidades de realización de las figuras 1 a 3, 5 y 6 están hechas de esta manera. Pero también pueden estar inclinados hacia el árbol de accionamiento. Esta modalidad de realización está representada en la figura 7.

20.
25. La figura 7 muestra una mezcladora en sección que tiene un recipiente mezclador 7 con dos herramientas individuales 3. Estas son de tamaño tal que con ellas puede barrerse casi todo el espacio del recipiente. Las

herramientas individuales están hechas en principio, en el ejemplo representado, tal como aparecen en la figura 1. Cabe señalar, sin embargo, que también pueden usarse herramientas individuales hechas tal como se representa en las figuras 4 y 4a.

Las herramientas individuales 3 se componen de placas circulares 5 a las que están aplicadas varillas 6 de longitud diferente. Las placas 5 están montadas en forma libremente giratoria en árboles 4 sujetos a brazos de sostén o soportes 2. Los soportes 2 están sujetos al árbol de accionamiento 1. Los árboles 4 para las herramientas individuales están inclinados en unos 45 grados hacia el eje del árbol de accionamiento 1.

Tal mezcladora es apta especialmente para la mezcla de material líquido, fácilmente evaporable. En funcionamiento, el número de revoluciones de las herramientas individuales 3 se ajusta de tal modo que los extremos libres de las varillas 6 que llegan a la superficie del material líquido de mezcla producen un movimiento relativamente pequeño, pero en todo caso regular. De este modo se evita que el material de mezcla se volatilice demasiado.

Cabe subrayar que las herramientas individuales pueden conectarse también a un circuito térmico externo (por ejemplo, a un circuito calorífico o refrigerador) o estar ellas mismas temperadas (por ejemplo, eléctricamente).

N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud patente alemana nº P 24 40 809.1 del 26 de Agosto de 1974.

5. 1. Dispositivo agitador perfeccionado para mezcladora o removedora con una herramienta agitadora a lo menos que está montada en un soporte apartado de un árbol de accionamiento y que describe un movimiento circular en torno al eje de accionamiento, caracterizado porque incluye una herramienta individual (3) es libremente girable en torno a un árbol (4) aplicado al soporte (2) y tiene elementos (6) que se extienden radialmente hacia fuera desde el árbol (4) o que están distanciados del árbol (4).
10. 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado en que la herramienta individual (3) es un plato, de preferencia provisto de nervaduras.
15. 3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado en que la herramienta individual (3) es una placa (5) con varillas (6) aplicadas a ella que se extienden paralelamente en sentido axial.
20. 4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado en que los ejes de las varillas (6) vecinas forman en esquema triángulos equiláteros.

5. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado en que la herramienta individual (3) comprende varillas (6) extendidas radialmente, las cuales están aplicadas a un árbol giratorio (4) o a un manguito (4a) dispuesto giratoriamente en torno al árbol (4).

10. 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado en que el manguito (4a) está dividido en varios miembros dispuestos ^{unos} sobre otros y libremente giratorios unos respecto a otros, los cuales llevan cada uno un par de varillas por lo menos.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que varias herramientas individuales (3) están distribuidas uniformemente sobre una corona circular en torno al árbol de accionamiento (1).

15. 8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado en que las herramientas individuales (3) presentan un diámetro eficaz que es del mismo orden de magnitud que su distancia recíproca.

20. 9. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado en que lleva tres herramientas individuales (3) cuyo diámetro eficaz es igual o aproximadamente igual a la distancia que va de los árboles (4) de las herramientas individuales al árbol de accionamiento (1).

25. 10. Dispositivo según las reivindicaciones precedentes, caracterizado en que la herramienta mezcladora

(3) es libremente giratoria en torno a su eje (4).

11. Dispositivo agitador perfeccionado.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 19 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

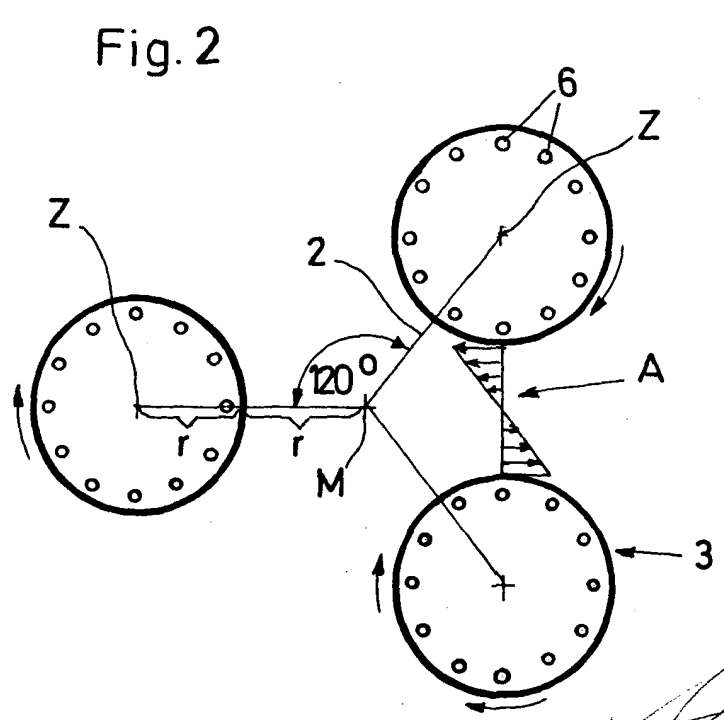
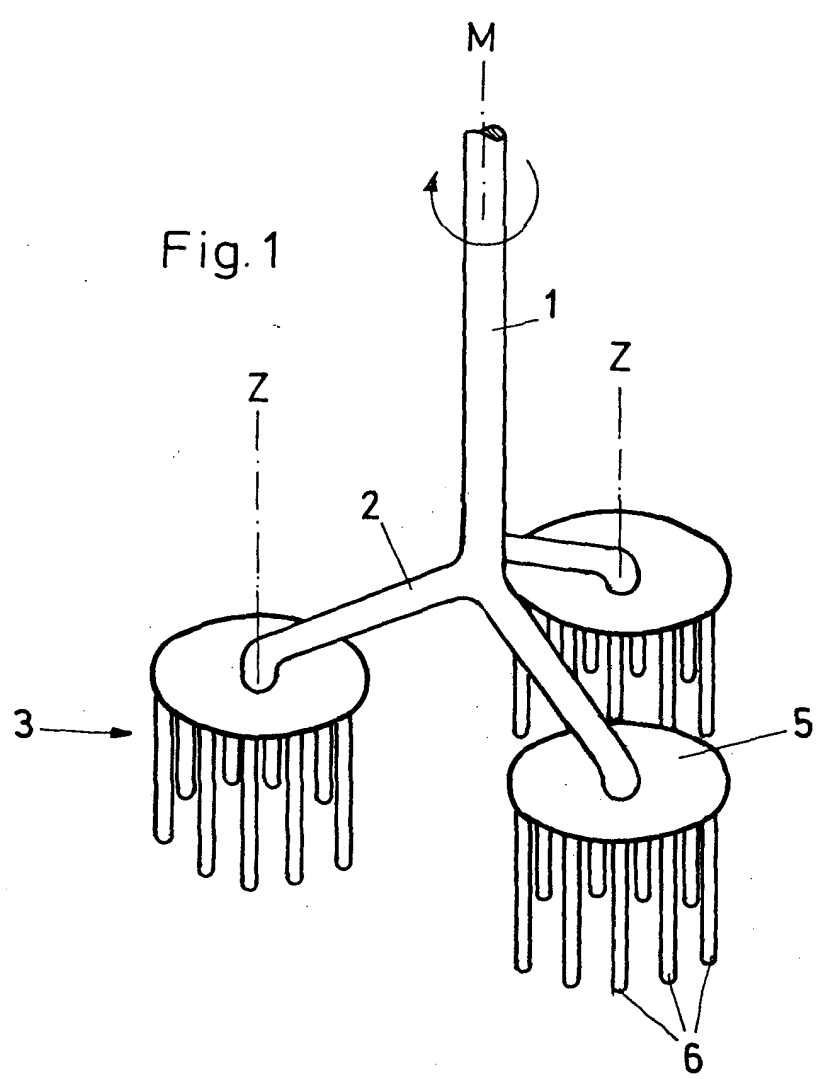
Madrid, a 25 de Agosto 1975

p.a.

JAIMÉ ISERN

P. P.





Madrid, a 25 AGO. 1975
 pp.
 3
 D. P.
 KIMMEL L. L.

Fig. 3

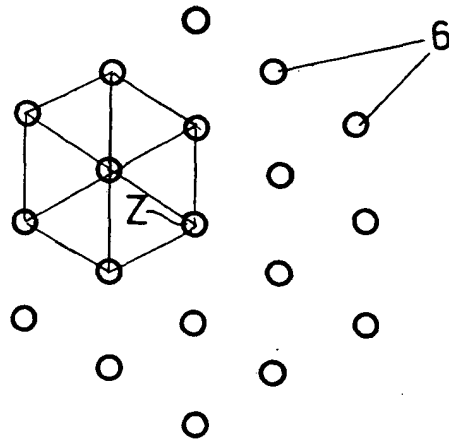


Fig. 4

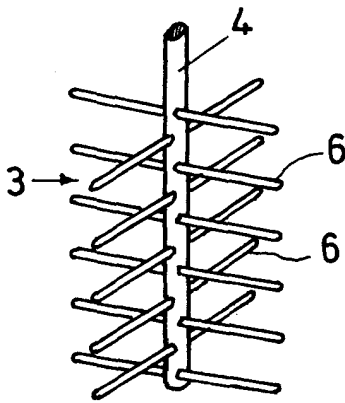


Fig. 4a

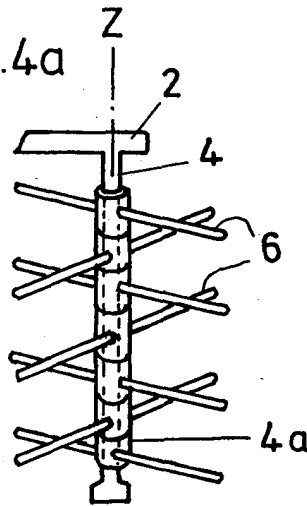


Fig. 5

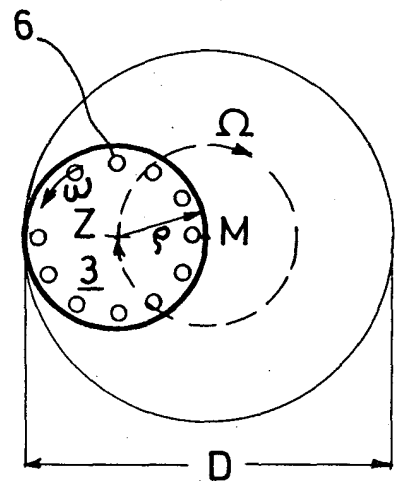
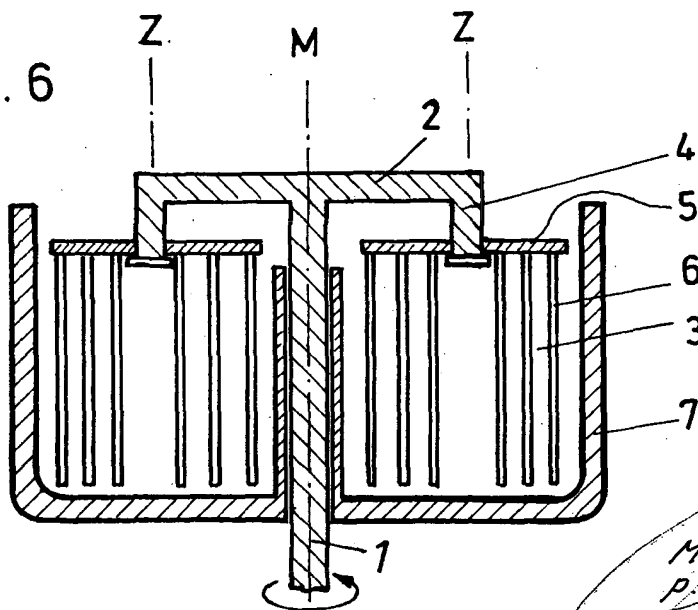


Fig. 6



Madrid, a 25
 p. 9
 JAIME ISEKIN 400
 D. P.
 1975

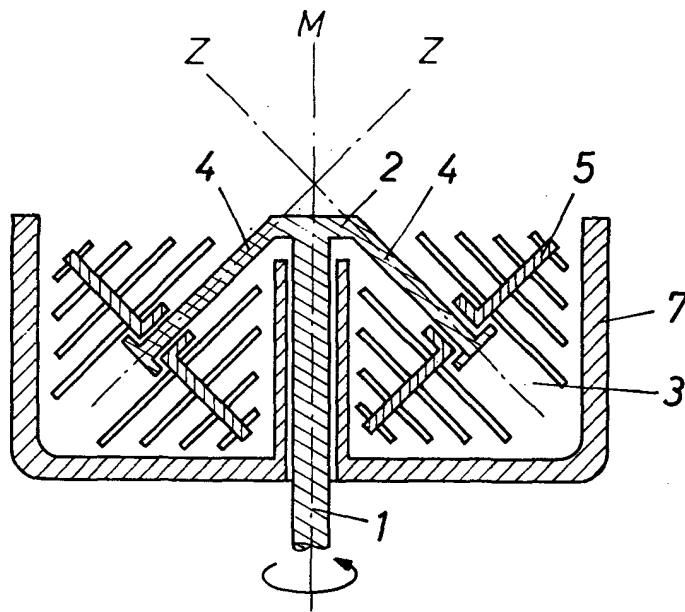


Fig. 7

Madrid, a 21 de
p. a.
JAIIME ISERN
p. p.
Firmado: JOSE L. MOYA