

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 16949

⑬

Appareil de broyage tel qu'un raffineur à disques.

⑭

Classification internationale (Int. Cl.³). B 02 B 2/10; D 21 B 1/14; D 21 D 1/30.

⑮

Date de dépôt..... 7 septembre 1981.

⑯ ⑰ ⑱

Priorité revendiquée : *EUA, 8 septembre 1980, n° 184.747.*

⑴

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 10 du 12-3-1982.

⑵

Déposant : Société dite : SUNDS DEFIBRATOR, INC., résidant aux EUA.

⑶

Invention de : Ulf Reinhall.

⑷

Titulaire : *Idem* ⑵

⑸

Mandataire : Cabinet Simonnot,
49, rue de Provence, 75442 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne un appareil de broyage du type à disques, destiné à une matière en morceaux, contenant de préférence de la lignocellulose, à organes de broyage tournant les uns par rapport aux autres et formés à distance du centre de rotation et délimitant, avec des surfaces de broyage, un espace de broyage de la matière, cet espace ayant de préférence un prolongement en direction axiale. Un domaine particulièrement important d'applications de l'invention est celui des machines de défibrage ou des raffineurs de fabrication de pâte à papier ou de fibres à partir de copeaux de bois ou d'autres matières analogues contenant de la cellulose.

Un appareil de broyage à disques a déjà été réalisé avec un espace de broyage délimité entre les organes de broyage, cet espace ayant un prolongement important en direction radiale et partant d'une zone centrale, depuis une zone d'alimentation en matière première vers l'extérieur dans laquelle la force centrifuge est relativement faible. Cette force centrifuge agissant sur la matière ou la pâte augmente alors très fortement avec la distance radiale au centre de rotation. La demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 877 809 déposée le 17 février 1978 a déjà proposé le prolongement de la période de séjour de la matière dans la partie externe de cette zone de l'espace de broyage, par réalisation de l'espace de broyage dans la zone externe de broyage avec un prolongement en direction axiale afin qu'une fraction seulement de la force centrifuge totale agisse sur la pâte dans la direction de circulation déterminée par la partie externe dudit espace. Bien que des mesures aient été prises dans la partie radialement externe de l'espace de broyage pour que la vitesse d'écoulement de la pâte vers le côté externe périphériquement de sortie de la zone de broyage soit limitée, cette construction pose des problèmes parce que la force centrifuge est faible dans la zone centrale d'alimentation vers l'extérieur si bien que la transmission de la matière vers la zone externe de broyage n'est pas aussi intense que souhaitable pour le

fonctionnement de l'appareil de broyage avec une capacité aussi grande que possible. En conséquence, l'application de dispositifs mécaniques destinés à faciliter l'avance d'alimentation a été essayée, dans la zone centrale de l'appareil, 5 mais ces dispositifs se sont révélés moins efficaces que supposé, notamment parce qu'ils doivent être remplacés relativement souvent parce qu'ils subissent une usure rapide.

L'invention concerne l'élimination de cet inconvénient et la réalisation de l'avance de la matière à broyer 10 dans la zone inclinée de broyage de manière que cette zone reçoive constamment suffisamment de matière pour pouvoir utiliser pleinement sa capacité de broyage. Cette caractéristique est obtenue par formation de l'organe rotatif de broyage avec des lames réparties à la circonférence et 15 deux parois latérales délimitant des canaux d'évacuation partant d'une entrée centrale vers l'extérieur, vers l'espace de broyage et dans lequel la matière à broyer sous l'action de la force centrifuge est transportée hors de cet espace.

20 Dans ces canaux, la matière à broyer subit l'action de la force centrifuge avec une intensité maximale étant donné que des fils ou colonnes de matière remplissent les canaux et sont chassés vers l'espace externe de broyage, à son entrée. Comme les parois des canaux se trouvent entièrement 25 dans un élément rotatif, il n'existe aucun retard analogue à celui qui est observé dans un espace interne de broyage lorsque la pâte doit passer entre les surfaces délimitant cet espace, tournant l'une par rapport à l'autre et ayant en outre des nervures et des gorges.

30 D'autres caractéristiques et avantages d'un mode de réalisation avantageux de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé sur lequel :

35 - la figure 1 est une coupe longitudinale verticale de la partie supérieure d'un appareil de broyage ou raffineur selon l'invention ; et

- la figure 2 est une coupe suivant la ligne II-II

de la figure 1.

Sur le dessin et sur la figure 1 en particulier, la référence 10 désigne un rotor ou disque rotatif de broyage fixé rigidement à un arbre rotatif 12. Le rotor 10 est muni, à sa partie externe, d'une surface 16' de broyage qui se prolonge en direction axiale. Cette surface de broyage coopère avec une surface fixe 14 de broyage formée sur un anneau 18 de stator. Les surfaces de broyage comportent de manière connue des gorges et des nervures et elles sont de préférence subdivisées en segments 20 et 22, portés par le rotor 10 et l'anneau 18 de stator respectivement. Les surfaces de broyage qui ont de préférence une forme conique, délimitent un espace 24 de broyage de la matière en pâte, ayant une inclinaison d'angle α par rapport à l'arbre du rotor, cet angle étant inférieur à 45° et de préférence à 30° et étant avantageusement compris entre 15° et 8° . Les éléments 10 et 18 qui forment l'espace de broyage sont entourés par un carter résistant à la pression et qui comporte un boîtier 26 en deux parties et une plaque 28 d'extrémité qui ferme latéralement le boîtier et sur laquelle l'anneau de stator est fixé rigidement par des vis 30.

L'arbre 12 peut être déplacé axialement afin que l'espace 24 puisse être réglé et que la pression nécessaire de broyage soit créée entre les surfaces de broyage. L'opération peut être réalisée à l'aide d'un mécanisme à servomoteur hydraulique (non représenté) tel que décrit par exemple dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 212 721.

La matière à broyer, par exemple des copeaux de bois, est transmise au centre au disque 10 de broyage, par une vis 32 de transport disposée coaxialement à l'arbre 12 dans le boîtier tubulaire 34 qui est rigidement raccordé au carter 26, 28. Ce boîtier tubulaire a un orifice vertical 36 d'entrée et un orifice horizontal 38 d'entrée de la matière à broyer. Les deux orifices d'entrée sont séparés de manière étanche de l'atmosphère externe, de manière classique, par des dispositifs étanches d'introduction sous pression, par exemple sous forme d'une vis de compression ou de

boisseaux rotatifs, avec interposition ou non de récipients de stockage (non représentés) destinés à la préparation de la matière à broyer sous pression élevée et/ou à température croissante. Le carter 26, 28 est raccordé à l'arbre par un
5 presse-étoupe 40, d'une manière qui résiste à la pression, et un presse-étoupe 42 est disposé de manière analogue entre le boîtier tubulaire 34 et l'arbre menant de la vis 32.

La vis d'alimentation 32 ou le transporteur fait avancer la matière à broyer vers le centre de l'organe rota-
10 tif 10 de broyage et elle est alors déplacée en direction radiale par un rotor déflecteur 44 placé au centre et muni d'ailettes. La matière à broyer est ensuite introduite dans un certain nombre de canaux 46 d'évacuation disposés symétriquement autour de la circonférence, dans l'organe de
15 broyage lui-même, et ils sont donc ainsi totalement entourés par cet organe de broyage. Les canaux sont séparés les uns des autres par des cloisons 48 qui chassent la matière à broyer directement vers la zone inclinée 24 de broyage. Les cloisons 48 sont disposées radialement vers l'extérieur
20 à partir du centre de l'organe de broyage vers la zone 24 de broyage. Elles peuvent être rectilignes et de même largeur et dans ce cas la section des canaux augmente radialement vers l'extérieur si bien que la force centrifuge a un effet maximal sur la matière à broyer. Cependant, les parois des canaux
25 peuvent aussi être repliées vers l'arrière, comme des ailettes de pompes. Les canaux 46 ont un prolongement en direction radiale qui est un multiple élevé de la largeur de l'espace 24 de broyage. En conséquence, les canaux peuvent loger un volume de matière à broyer qui dépasse de beaucoup celui
30 que peut contenir l'espace 34.

La matière transmise aux canaux radiaux 46 d'évacuation s'accumule partiellement dans ceux-ci et forme des colonnes radiales tournant dans l'organe 10 de broyage, ces colonnes, étant donné la masse accumulée et la rotation,
35 étant repoussées par la force centrifuge vers la zone principale de la surface fixe 14 de broyage.

La matière à broyer est alors désintégrée essen-

tiellement alors que simultanément une petite composante vectorielle de la force centrifuge, proportionnelle à l'inclinaison de l'espace de broyage, agit sur la matière et la déplace vers la partie de plus grand diamètre de la zone de broyage, dans laquelle la matière subit un traitement supplémentaire entre les segments 20 de l'organe rotatif 10 et les segments 22 de l'organe fixe ou anneau 18 de stator. L'espacement de ces segments les uns par rapport aux autres est réglé à une valeur prédéterminée de travail par déplacement axial de l'arbre 12 portant l'organe rotatif 10.

Un appareil de broyage du type décrit précédemment a un rendement très élevé et l'énergie qui est fournie par l'arbre 12 peut avoir une intensité très grande. Une grande partie de cette énergie se transforme en chaleur si bien que de la vapeur d'eau sous pression est formée dans l'espace 24 de broyage. Comme décrit dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 184 756 déposée le 8 septembre 1980 par Rolf B. Reinhall, la plus grande partie de cette vapeur d'eau est séparée de la matière en pâte qui subit le traitement dans la zone de broyage par des canaux 50 dirigés radialement vers l'intérieur depuis la surface rotative de broyage vers un canal collecteur 52. Plusieurs canaux 50 peuvent être répartis périphériquement autour de la circonférence de la surface de broyage ainsi que dans la direction d'écoulement de la matière en pâte. Dans le mode de réalisation représenté, la vapeur d'eau séparée est transmise par des canaux 54 formés dans le disque 10 de broyage en direction radiale vers l'intérieur, les canaux 54 débouchant dans une chambre 56 qui se trouve derrière l'organe déflecteur 44, la vapeur passant ensuite dans les canaux radiaux 46.

La plus grande partie de la vapeur d'eau qui est créée au cours du traitement par broyage et dont toute la matière en pâte pratiquement a été retirée sous l'action de la force centrifuge, circule dans ces canaux et revient du côté d'entrée de l'appareil auquel elle peut être utilisée pour le préchauffage de la matière à broyer. La matière en pâte néanmoins entraînée avec la vapeur d'eau et qui peut ne pas

être totalement traitée de cette manière, est renvoyée vers l'espace 24 de broyage et subit finalement une désintégration.

Un espace 58 suffisamment grand en direction axiale pour qu'il permette un nouveau réglage axial du disque 10 de broyage et la compensation de l'usure progressive des surfaces de broyage, est formé entre la plaque fixe 28 d'extrémité et la partie centrale du disque 10 de broyage. Un liquide tel que de l'eau peut être transmis sous pression dans cet espace par une tuyauterie 60 afin que la matière en pâte ne puisse pas pénétrer dans cet espace et que du liquide soit introduit dans la matière à broyer.

La pâte finalement traitée est évacuée du carter de l'appareil de broyage par une sortie 62.

Evidemment, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais concerne aussi de nombreuses variantes. Ainsi, la vapeur d'eau formée dans l'espace de broyage peut être retirée de celui-ci par des canaux d'une manière différente, par exemple comme décrit dans la demande précitée de brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 184 756.

Les canaux ou logements 46 ne sont pas nécessairement entourés, au niveau des deux parois latérales, par l'organe 10, mais peuvent déboucher vers la partie 28 d'extrémité. Les ailettes ou pales 48 coopèrent alors étroitement avec une surface lisse de l'organe adjacent, tel que l'organe fixe 28, si bien que les canaux ou logements 46 sont séparés latéralement les uns des autres. La fonction des ailettes 48 est aussi dans ce cas uniquement le transport de la matière en cours de broyage vers l'extérieur, vers l'espace 24 de broyage, c'est-à-dire qu'elles n'ont pratiquement aucun effet de broyage sur la matière.

Une courte zone peut être formée entre les logements 46 et l'espace 24 de broyage afin qu'elle constitue un espace radial de broyage préliminaire de la matière.

Comme l'indique la description qui précède, la largeur axiale des logements 46 est un multiple élevé de la largeur des gorges délimitées entre les nervures de l'espace 24

de broyage.

L'invention s'applique aussi à un appareil de broyage dans lequel il y a deux espaces de broyage partant d'un espace d'évacuation radiale de la matière à broyer dans
5 deux directions sensiblement axiales et opposées partant de l'espace radial de décharge, avec une forme en Y ou en V. L'espace radial commun d'évacuation est alors relié à la partie d'entrée de chaque espace axial de broyage, ayant une forme conique inclinée par rapport à l'arbre du rotor comme
10 indiqué précédemment. Le mode de réalisation en Y ou en V porte essentiellement sur un appareil dans lequel la paroi droite 28 du carter de l'appareil de la figure 1 est remplacée par l'image spéculaire du disque 10 de broyage et un anneau 18 de stator formant un espace de broyage raccordé
15 aux canaux 46. Dans ce mode de réalisation double, les bords en butée des anneaux de stator et du disque de broyage peuvent avoir la forme d'un joint labyrinthe, comprenant des doigts formés sur chaque anneau de stator et s'imbriquant les uns dans les autres afin que le réglage des deux anneaux
20 de stator par rapport au disque de broyage soit possible. La rotation des disques de broyage dans un tel mode de réalisation peut s'effectuer dans le même sens ou en sens opposés.

REVENDEICATIONS

1. Appareil de broyage d'une matière en morceaux, contenant de préférence de la lignocellulose, ayant des organes de broyage (10, 18), tournant l'un par rapport à
5 l'autre et ayant des surfaces de broyage (14, 16) qui délimitent un espace de broyage (24) de la matière, cet espace ayant une composante importante en direction axiale, ledit appareil étant caractérisé en ce qu'il comporte un organe rotatif (10) de broyage ayant des ailettes (48) répar-
10 ties à sa circonférence et délimitant, avec deux parois latérales, des canaux d'évacuation partant d'une entrée centrale vers l'extérieur, vers l'espace de broyage (24) et par lesquels la matière à broyer est transmise vers ledit espace (24) sous l'action de la force centrifuge.
- 15 2. Appareil selon la revendication 1, du type ayant des surfaces de broyage (14, 16) ayant des gorges et des nervures, caractérisé en ce que les ailettes (48) ont une largeur, en direction axiale, supérieure à celle des nervures.
3. Appareil selon l'une des revendications 1 et 2,
20 caractérisé en ce que les ailettes (48) ont une largeur pratiquement égale à l'espacement des deux parois latérales.
4. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux parois latérales sont formées par l'organe rotatif de broyage (10).
- 25 5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la première paroi latérale est formée dans un organe séparé qui coopère par une surface sensiblement lisse avec les bords libres des ailettes.
6. Appareil selon l'une quelconque des revendications
30 précédentes, caractérisé en ce que la vapeur d'eau formée dans l'espace incliné (24) de broyage est retirée de cet espace par des canaux (50) dirigés vers l'intérieur, formés dans l'organe rotatif de broyage (10), et est ensuite renvoyée vers les canaux d'évacuation formés dans l'organe rotatif de
35 broyage (10) par l'intermédiaire de canaux supplémentaires (52, 54).
7. Appareil de broyage de morceaux de matière conte-

nant de préférence de la lignocellulose, ayant des organes de broyage (10, 18) destinés à tourner l'un par rapport à l'autre et ayant, à une certaine distance du centre de rotation, des surfaces de broyage (14, 16) délimitant ensemble un espace de broyage (24) de la matière à broyer, cet espace ayant une composante importante en direction axiale, ledit appareil étant caractérisé en ce que les organes de broyage (10, 18) forment deux espaces de broyage (24) partant d'un espace radial d'évacuation de la matière à broyer en direction axiale de forme en Y ou V, dans deux directions à partir de l'espace radial d'évacuation.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que les deux espaces ont une configuration conique, les surfaces concaves de broyage étant fixes et les surfaces convexes de broyage tournant dans le même sens ou en sens opposés.

