



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2003/05/16

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2004/11/16

(51) Cl.Int.<sup>7</sup>/Int.Cl.<sup>7</sup> B02C 13/04, B02C 18/40

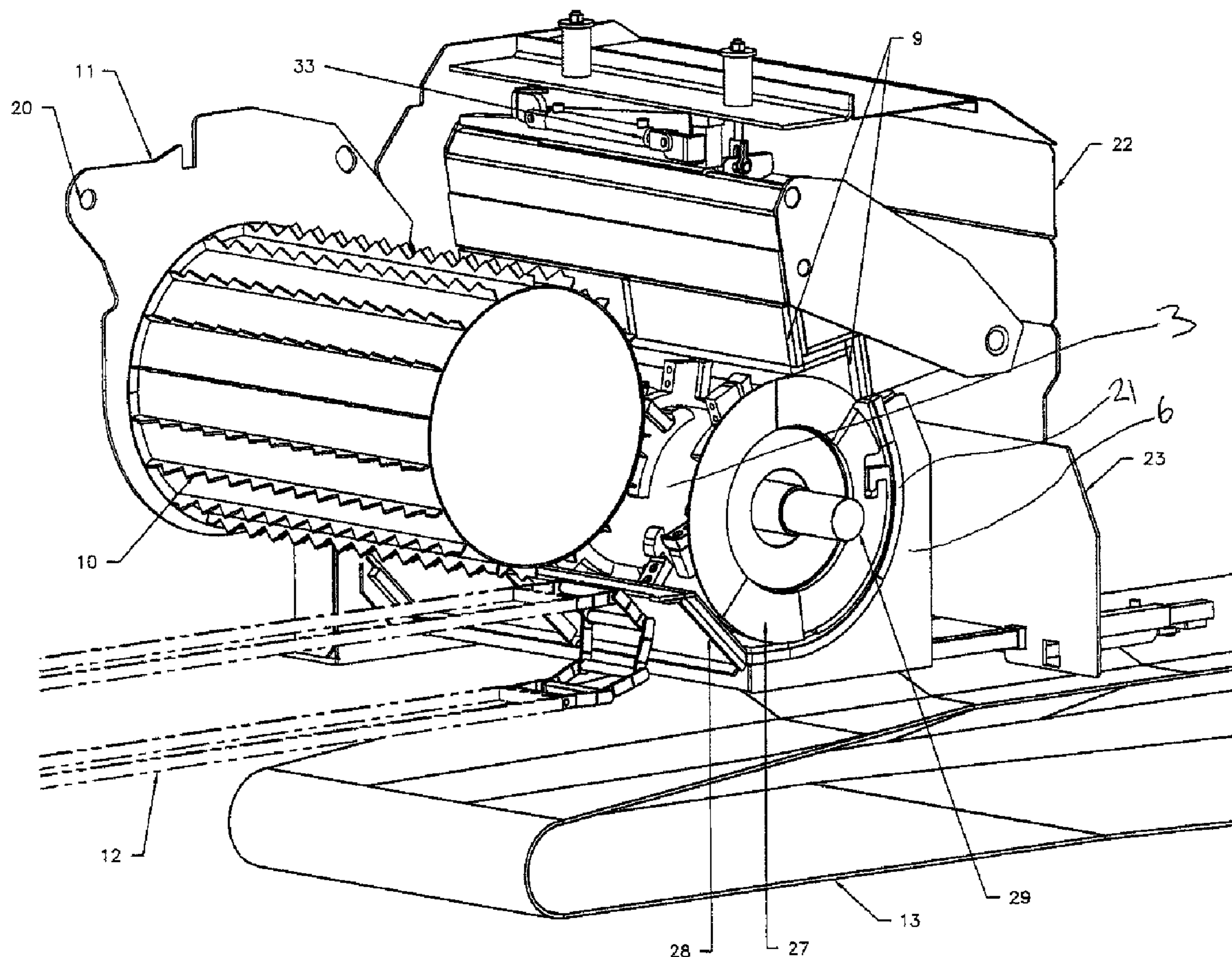
(71) Demandeur/Applicant:  
PREMIER TECH 2000 LTEE, CA

(72) Inventeurs/Inventors:  
HOULE, ERIC, CA;  
MALTAIS, HECTOR, JR., CA

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : BROYEUR DE REDUCTION DE MATIERES ORGANIQUES

(54) Title: REDUCTION GRINDER FOR ORGANIC MATERIAL



## **BROYEUR DE RÉDUCTION DE MATIÈRES ORGANIQUES**

### **DOMAINE DE L'INVENTION**

La présente invention relève du domaine des machines de traitement des matières organiques. Plus particulièrement, elle vise un broyeur de réduction de matières organiques du type comprenant des marteaux ou outils montés autour d'un rotor.

### **ART ANTÉRIEUR**

Les broyeurs déjà connus comprennent généralement un caisson à l'intérieur duquel tournent, à grande vitesse, des marteaux montés autour d'un rotor. Le corps du rotor, composé d'un tube ou de disques, permet de fixer les marteaux. Ces marteaux sont conçus en une ou plusieurs pièces, et sont remplaçables en entier ou en partie. Le rotor est monté dans un caisson comportant un système d'enclume et une partie grillagée. Le système d'enclume est fixé directement au caisson ou à l'aide d'un dispositif permettant l'évacuation de particules indésirables, telles que des morceaux d'acier.

Ce système, qui peut être fabriqué en une ou plusieurs pièces, offre une ou diverses surfaces d'impact. La partie grillagée peut, quant à elle, être fixée au caisson de différentes façons, mais elle doit être remplaçable. Cette partie grillagée peut également être conçue en une ou plusieurs pièces.

Peu importe le type d'alimentation, soit vertical ou horizontal, les broyeurs ont pour but de fragmenter le matériel en particules plus fines. La première interaction entre le produit et le broyeur se fait d'abord avec le rotor. Dès que le matériel est alimenté à l'intérieur du broyeur, le rotor projette à très grande vitesse le matériel contre le système d'enclume. Tout au long du processus de fragmentation, des particules sont à la fois broyées par impact sur les marteaux et/ou contre l'enclume. Lors du broyage, des particules de matériel suivent la rotation du rotor tout en étant fragmentées, alors que d'autres sont projetées contre le système d'enclume par les marteaux. Dès que les particules ont atteint la finesse voulue, elles passent à travers

la partie grillagée. La fonction première de la partie grillagée, lors de ce processus, est de laisser passer entre son grillage les particules de dimension désirée.

La circonférence des broyeurs conventionnels est définie par le diamètre maximal formé par les marteaux. Comme cette circonférence est établie et définitive, 5 l'enclume et la partie grillagée sont disposées à l'intérieur du caisson en fonction de celle-ci. Normalement, on retrouve un jeu entre la circonférence du rotor et celle formée par les éléments du caisson, soit le système d'enclume et la partie grillagée. Certes, ce jeu peut différer d'un broyeur à l'autre et varie en raison de l'usure causée par le fonctionnement. Cependant, il est impossible de le changer volontairement 10 puisque celui-ci est établi et déterminé lors de la conception du broyeur. Contrairement aux broyeurs conventionnels, l'invention présente permet de varier volontairement et de façon significative la circonférence établie lors de la conception, et ce, malgré le jeu établi et l'usure causée par le fonctionnement. Bien que certaines pièces soient démontables et/ou remplaçables dans les broyeurs 15 conventionnels, celles-ci ne permettent habituellement pas de varier la circonférence établie. De plus, le remplacement des pièces a pour but généralement de combattre l'usure causée par l'utilisation et ne fait que rétablir le jeu établi initialement. Certains broyeurs sont munis de systèmes permettant l'ajustement des composantes du caisson, tels que le système d'enclume et la partie grillagée. Ces systèmes 20 permettent des ajustements mineurs afin de combler la variation du jeu causée par l'usure, et ne peuvent en général pas varier la circonférence établie des composantes. De plus, ces systèmes agissent localement et leur conception ne permet pas de maintenir de façon égale le jeu établi sur toute la circonférence.

Les documents suivants donnent des exemples de broyeurs déjà connus dans le 25 domaine : CA1089747; CA2239752; EP1186345; US2004737; US2215226; US2317909; US2319629; US2419773; US2557716; US2656119; US2954937; US2954937; US2969820; US2975985; US3030035; US3160351; US3220658; US3226045; US3554454; US3642214; US3929294; US3935774; US4151869; US4151959; US4597538; US4667713; US4852816; US5102059; US5150844; 30 US5165611; US5205496; US5230475; US5265811; US5332164; US5344088;

US5417375; US5472146; US5503340; US5509613; US5529254; US5558284;  
US5645234; US5655719; US5819825; US5863003; US5881959; US5915636;  
US5947395; US5988537; US6047912; US6059210; US6089480; US6179232;  
US6299082; US6305623; US6923481; US00/50173; US2001/45478;  
5 US2002/17580; US96/24436.

La présente invention se distingue de l'art antérieur et permet de contourner certains des désavantages rencontrés dans l'art antérieur, tel qu'il le sera discuté plus loin.

### SOMMAIRE DE L'INVENTION

La présente invention propose un broyeur ayant la particularité de pouvoir modifier sa circonférence afin de mieux l'adapter aux différentes conditions d'utilisation, et de produire des produits finis de formats différents et/ou de meilleure qualité. Ce type de broyeur est utilisé dans la réduction de matériaux organiques, tels que les souches, les racines, l'écorce, les résidus et autres essences de bois ainsi que les déchets de construction et de démolition, lesquels sont composés principalement de bois.  
10  
15

Plus particulièrement, l'invention vise un broyeur comprenant un caisson à l'intérieur duquel tournent, à grande vitesse, des marteaux montés autour d'un rotor. Le corps du rotor, qui est constitué d'un tube ou de disques, permet de fixer les marteaux. Ces marteaux sont fabriqués en une ou plusieurs pièces et sont remplaçables en entier ou en partie. Le rotor est monté dans un caisson qui comprend un système d'enclume et une partie grillagée. Le système d'enclume est fixé directement au caisson ou à l'aide d'un dispositif permettant l'évacuation de particules indésirables, telles que des morceaux d'acier. Ce système, conçu en une ou plusieurs pièces, offre une ou diverses surfaces d'impact. La partie grillagée est, quant à elle, fixée au caisson de différentes façons, et elle est remplaçable. De plus, elle peut être fabriquée en une ou plusieurs pièces.  
20  
25

Le broyeur est conçu pour permettre la modification rapide et simple de la circonférence d'action des marteaux. En modifiant la "circonférence d'action", il y a

variation de l'inertie du broyeur et de la vitesse tangentielle en périphérie du rotor, ce qui permet d'influencer la force de frappe et la fragmentation des produits à déchiq5ueter. Pour atteindre cet objectif, les marteaux et l'enclume sont conçus pour être rapidement remplacés par des marteaux et des enclumes de dimensions variées, et le broyeur comprend de préférence un support de grille définissant un arc de cercle pour recevoir la grille du broyeur. Selon un mode de réalisation préférentiel, le support de grille peut se déplacer, c'est-à-dire se rapprocher ou s'éloigner du rotor, pour permettre l'interchangeabilité de grilles de différentes dimensions. Selon un autre mode de réalisation préférentiel, une cale est utilisée10 pour permettre le positionnement, sur le support, de grilles de différents rayons.

En effet, la circonférence des broyeurs conventionnels est définie par le diamètre maximal formé par les marteaux. Comme cette circonférence est établie et définitive, le système d'enclume et la partie grillagée sont disposés à l'intérieur du caisson en fonction de celle-ci. Normalement, on retrouve un jeu entre la circonférence du rotor et celle formée par les éléments du caisson, soit le système d'enclume ainsi que la15 partie grillagée. Ce jeu, qui est établi ou déterminé préalablement, peut différer d'un broyeur à l'autre et varie en fonction de l'usure causée par le fonctionnement. Dans le cas de l'invention présente, il est maintenant possible de varier de façon significative la circonférence établie, et ce, malgré le jeu établi et l'usure causée par20 le fonctionnement.

La méthode utilisée pour varier la circonférence consiste à permettre le remplacement des éléments délimitant la circonférence. Ainsi, le broyeur est conçu de façon à permettre le remplacement facile de ses composantes. De plus, sa conception doit permettre également l'interchangeabilité avec des pièces de25 dimension plus grosse et/ou plus petite. Le rotor doit permettre l'interchangeabilité des marteaux afin d'augmenter ou de réduire le diamètre de cet ensemble. Quant au caisson, il doit permettre de modifier le système d'enclume et la partie grillagée afin de varier la circonférence du broyeur.

Cette invention s'adresse aussi bien aux broyeurs à alimentation verticale qu'aux broyeurs à alimentation horizontale. De plus, elle peut être utilisée sur des broyeurs destinés à des applications fixes ou des applications mobiles.

Présentement, on retrouve sur le marché différents principes qui visent à s'adapter  
5 aux différentes applications et aux matériaux à traiter. Certes, différentes formes de marteaux ainsi que différentes formes et grosseurs de motifs de grillage peuvent être utilisées, mais aucun de ces systèmes n'enseigne ou ne suggère de modifier la circonférence d'action dans le but de changer la dynamique du broyeur. La modification de la circonférence permet non seulement de varier l'inertie du broyeur,  
10 mais aussi la vitesse tangentielle en périphérie du rotor. La variation de ces paramètres permet d'influencer la force de frappe et la fragmentation des matériaux traités, ce qui augmente considérablement l'efficacité du broyage lors du traitement de matériaux coriaces, tels que les palmiers et l'écorce filamenteuse. De plus, en combinant la présente invention à ces principes, meilleures sont les possibilités  
15 d'obtenir un produit fini de la dimension désirée et de traiter des matériaux différents.

### **BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS**

Les caractéristiques de la présente invention seront mieux comprises à la lecture non limitative de la description qui suit d'un mode de réalisation préféré de l'invention, faite en se référant aux dessins annexés décrits ci-après et dans  
20 lesquels :

La figure 1 est une vue schématique d'une partie de l'intérieur du broyeur montrant la relation entre les marteaux et la grille pour le broyage d'un produit donné requérant une force de frappe donnée.

La figure 2 est une vue similaire à la figure 1 montrant la relation entre les différentes  
25 composantes pour le broyage d'un autre produit donné requérant une plus grande force de frappe.

La figure 3 est une vue schématique de côté d'un broyeur à alimentation horizontale selon la présente invention réglé, comme sur la figure 1, pour un broyage requérant une plus petite circonférence, donc une plus petite force de frappe.

5 La figure 4 est une vue similaire à la figure 3 montrant le broyeur réglé comme sur la figure 2 pour un broyage requérant une plus grande circonférence.

La figure 5 est une vue schématique de côté d'un broyeur à alimentation verticale selon la présente invention réglé, comme sur la figure 1, pour un broyage requérant une plus petite circonférence, donc une plus petite force de frappe.

10 La figure 6 est une vue similaire à la figure 5 montrant le broyeur réglé comme sur la figure 2 pour un broyage requérant une plus grande circonférence.

La figure 7 est une vue d'élévation simplifiée d'un broyeur de réduction de matières organiques mobile selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, le rotor et le support de grille qui sont situés à l'intérieur du caisson n'étant pas apparents sur cette figure.

15 La figure 8 est une vue en perspective du broyeur de réduction de la figure 7, avec la paroi extérieure de côté retirée pour bien voir l'intérieur du broyeur.

La figure 9 est une vue d'élévation du broyeur de la figure 7, sans le convoyeur et le rouleau d'alimentation, et les parois latérales, et montrant le caisson en position maintenance ou partie supérieure ouverte.

20 La figure 10 est une vue similaire à la figure 9 mais en perspective.

### **DESCRIPTION D'UN MODE DE RÉALISATION PRÉFÉRÉ**

Dans la description qui suit, les mêmes numéros de référence sont donnés aux caractéristiques similaires représentées sur les dessins et pour éviter d'alourdir les dessins, certains éléments ne sont pas indiqués sur les figures s'ils ont déjà été  
25 identifiés sur les figures précédentes.

La figure 1 montre la relation entre les différentes composantes à l'intérieur d'un broyeur. L'arc de cercle, décrit par le diamètre « A » au bout du marteau (1), représente la circonférence établie (5) du broyeur. L'espace « t1 » entre la circonférence établie (5) et la partie grillagée (4), est le jeu établi.

- 5 L'item 1 représente le marteau; l'item 2, le support du marteau qui fait partie intégrante du rotor; l'item 3, le tube formant le rotor; l'item 4, la partie grillagée et enfin l'item 5, la circonférence établie formée par le diamètre extérieur du rotor avec les marteaux.

10 La figure 2 montre la relation entre les différentes composantes à l'intérieur du broyeur, et ce, en appliquant l'invention présente. On peut voir la nouvelle circonférence (8) qui est décrite au bout du nouveau marteau (6). L'espace « t2 » est le jeu entre la circonférence (8) et la nouvelle partie grillagée (7).

15 L'item 1 sur la figure 2 est le nouveau marteau; l'item 7, la nouvelle partie grillagée qui s'agence à la nouvelle circonférence et l'item 8, la nouvelle circonférence décrite par les nouveaux marteaux.

Nous pouvons voir aux figures 7, 8, 9 et 10, le mode de réalisation à privilégier d'un broyeur à alimentation horizontale (30) avec la présente amélioration, soit la particularité de pouvoir modifier la circonférence du broyeur. Dans ce broyeur à alimentation horizontale (30), le châssis est monté sur chenilles afin de permettre le déplacement autonome de la machine à l'endroit où est accumulé le matériel à être broyé.

25 Le broyeur à alimentation horizontale (30) est composé d'une réserve d'alimentation (18) dans laquelle on dépose le matériel à broyer. Cette réserve d'alimentation (18) est composée de murs verticaux servant à contenir le matériel et d'un convoyeur de fond (12) à chaîne, couvrant la longueur de la réserve d'alimentation (18), qui déplace le matériel contenu entre les murs vers l'intérieur du caisson situé à une extrémité du convoyeur de fond (12). Un rouleau d'alimentation (10), installé sur pivot (20), est situé à la sortie du convoyeur de fond (12) de la réserve d'alimentation

(18) juste avant le caisson. Ce rouleau d'alimentation (10) a comme fonction principale d'écraser le matériel de faible densité, de retenir le matériel sur le convoyeur de fond (12) à l'aide de sa masse, et d'assister le convoyeur de fond (12) à déplacer le matériel vers le caisson, et plus particulièrement, vers les marteaux (1) sur le rotor (3). Grâce à son pivot (20), qui lui permet de se déplacer verticalement à la sortie du convoyeur de fond (12), ce rouleau d'alimentation (10) peut facilement grimper sur le matériel contenu dans la réserve d'alimentation (18) et qui est acheminé par le convoyeur de fond (12). Le rouleau d'alimentation (10) est muni de vérins hydrauliques (16) qui permettent de le soulever afin d'avoir accès à l'intérieur du caisson par la réserve d'alimentation (18) lorsque l'on veut changer les composantes situées à l'intérieur du caisson et qui sont impliquées dans le changement de circonférence du broyeur. L'entraînement du rouleau d'alimentation (10) est monté à même le support du rouleau (11). Ceci contribue, en ajoutant du poids sur le rouleau d'alimentation (10), à mieux écraser le matériel de faible densité.

15 Le matériel entrant dans le caisson est réduit grossièrement par l'impact des marteaux (1) montés sur le rotor (3). Le matériel, en suivant la rotation du rotor (3), rencontre ensuite l'enclume (9) où il est broyé plus finement et se dirige finalement à la partie grillagée (21), qui a pour fonction de laisser passer, par ses ouvertures de dimensions spécifiques, le matériel ayant la dimension désirée et de réduire, avec l'aide des marteaux (1), le matériel plus gros afin qu'il atteigne la dimension désirée.

20 La forme du support du rouleau d'alimentation (11), entre le rouleau d'alimentation (10) et le rotor (3), est faite de façon à diriger le matériel, qui vient de se faire broyer par les marteaux (1), vers l'enclume (9). Ceci contraint alors le matériel à se faire broyer par l'enclume (9), qui est le seul chemin de sortie du caisson. Le matériel tombe ensuite sur le convoyeur de sortie (13) qui décharge le produit broyé dans un conteneur ou simplement sur le sol pour en faire une pile. Une source de puissance conventionnelle (non représentée) fournit la puissance nécessaire pour entraîner les convoyeurs (12, 13), la roue d'alimentation (10) et le rotor (3) de la machine.

25

30 Le rotor (3) comprend les supports de marteaux (2) qui sont positionnés à distance égale sur la largeur et également sur la périphérie, de façon à ce qu'un seul marteau

(1) frappe le matériel à tout moment. Ceci a pour but d'avoir la pleine puissance à chaque impact des marteaux (1). Le support de marteaux (2) est conçu de façon à pouvoir changer facilement le marteau (1). Il faut changer le marteau (1) à cause de l'usure de celui-ci ou lors du changement de circonférence du broyeur. Comme le rotor (3) tourne à haute vitesse, les marteaux (1) frappent le matériel rapidement et avec force. Ils arrachent alors des morceaux de matériel et les projettent dans le sens de rotation du rotor (31), vers l'enclume (9). Le sens de rotation du rotor (31) retenu donne un impact vers le haut sur le matériel. L'arbre (29) passe par le centre du rotor (3) et on y place les roulements de chaque côté du rotor (3). C'est l'arbre (29) qui transmet la puissance provenant de la source conventionnelle de puissance (non représentée) au rotor (3).

Le caisson, qui forme l'enveloppe extérieure du broyeur, est composé de 3 parties, soit la partie supérieure (22), la partie inférieure (23) et la partie grillagée (21). La partie supérieure (22) s'ouvre à l'aide de vérin hydraulique (17) afin de donner accès à l'intérieur du caisson pour changer la partie grillagée (21) et la partie de l'enclume (9) que l'on doit changer lors du changement de circonférence du broyeur. Cette partie comprend aussi l'enclume (9) et le support d'enclume (24). Le support d'enclume (24) est monté sur pivot (25) à l'entrée du caisson et retenu par une goupille de sécurité (26) à la sortie du caisson. Lorsqu'un morceau de matériel trop gros ou trop dur qui ne se broie pas, comme par exemple un morceau de métal, entre en contact avec l'enclume (9), la goupille de sécurité (26) cède de façon à permettre au support d'enclume (24) de tourner autour de son pivot (25), créant ainsi une ouverture par laquelle le morceau indésirable pourra sortir sans bloquer le rotor (3) ou endommager les marteaux (1), la partie grillagée (21) ou l'enclume (9). Le support d'enclume (24) est ajustable, grâce à un vérin hydraulique (33), de façon à changer la distance entre le bout des marteaux (1) et de l'enclume (9). Ceci permet d'avoir un meilleur contrôle sur la granulométrie et le taux de production du broyeur. Il est aussi conçu de façon à permettre l'installation de différentes enclumes (9) pour s'adapter au changement de circonférence du broyeur et il permet aussi de changer les enclumes (9) rapidement.

La partie inférieure (23) est la partie qui supporte les roulements du rotor (3), la petite grille (28) et la partie grillagée (21). La petite grille (28) est une extension indépendante de la partie grillagée (21). La petite grille (28) n'est pas mobile. Elle sert à augmenter la surface de la grille (4). On change la petite grille (28) quand elle est trop usée, pour modifier la granulométrie ou lors du changement de circonférence du broyeur. Lors du changement de circonférence du broyeur, on doit placer la petite grille (28) adaptée à la nouvelle circonférence. La petite grille (28) se change par la réserve d'alimentation (18).

La partie grillagée (21) se compose du support de grille (6) et de la grille (4). La partie grillagée (21) se déplace à l'aide de vérin hydraulique (32) afin de permettre l'interchangeabilité facile et rapide de la grille (4). L'espacement voulu entre la grille (4) et les marteaux (1) est obtenu en appuyant la grille (4) sur une cale (19) qui s'appuie sur le beigne (27) scellant le rotor. Les vérins hydrauliques (32) assurent que l'appui entre la grille (4), la cale (19) et le beigne (27) est toujours maintenu. Le support de grille est conçu de façon à permettre l'utilisation de différentes grilles (4) afin de s'adapter aux circonférences possibles du broyeur. De plus, il est possible de changer l'espacement entre les marteaux (1) et la grille (4) en déplaçant, à l'aide des vérins hydrauliques (32), la partie grillagée (21) et en plaçant une nouvelle cale (19) entre la grille (4) et le beigne (27) scellant le rotor. Lors d'un changement de circonférence du broyeur, il faut reculer la partie grillagée (21), changer la grille (4) et placer les cales (19) adaptées à la nouvelle grille (4). Lorsque le matériel, ayant la bonne granulométrie, passe par la partie grillagée (21), il quitte le caisson et il tombe sur le convoyeur de sortie (13) pour être déchargé dans un conteneur ou simplement sur le sol.

Une modification de la circonférence du broyeur implique le changement de l'enclume (9), des marteaux (1), de la petite grille (28) située dans la partie inférieure (23) du caisson et de la grille (4) dans la partie grillagée (21).

Bien qu'un mode de réalisation préféré de l'invention ait été décrit en détail ci-haut et illustré dans les dessins annexés, l'invention n'est pas limitée à ce seul mode de

**réalisation et plusieurs changements et modifications peuvent y être effectués par une personne du métier sans sortir du cadre ni de l'esprit de l'invention.**

Fig. 1

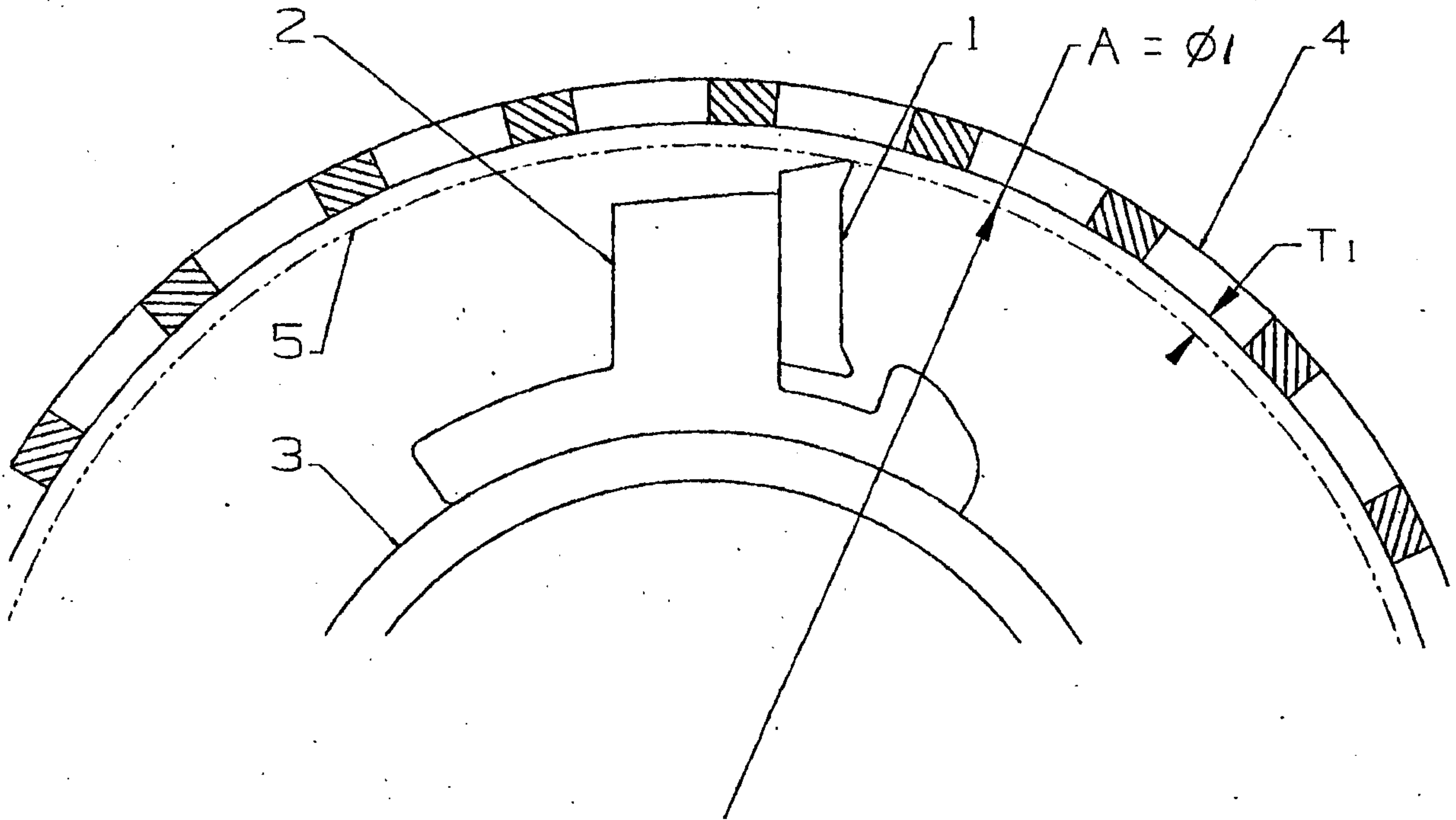


Fig. 2

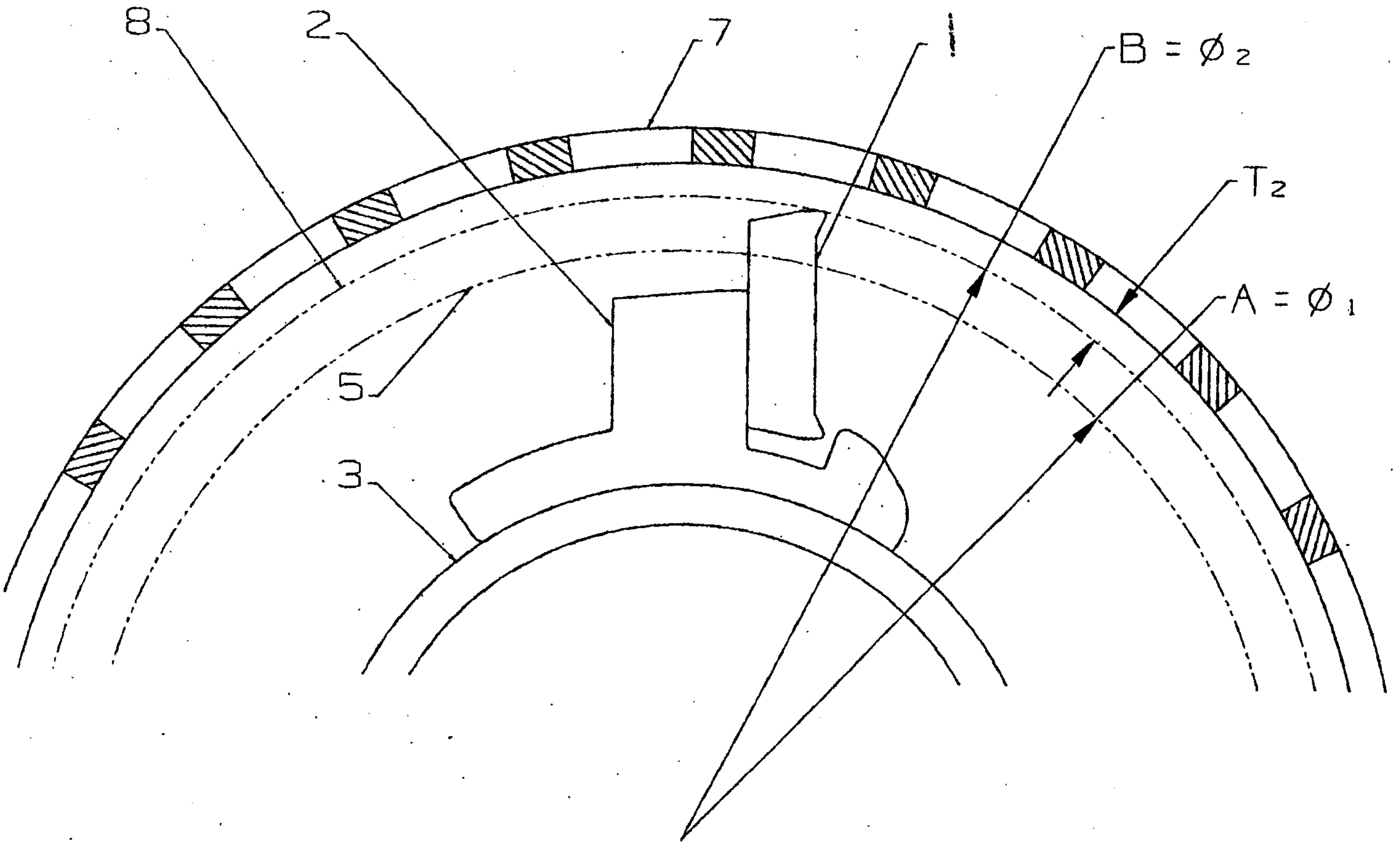


FIG 3

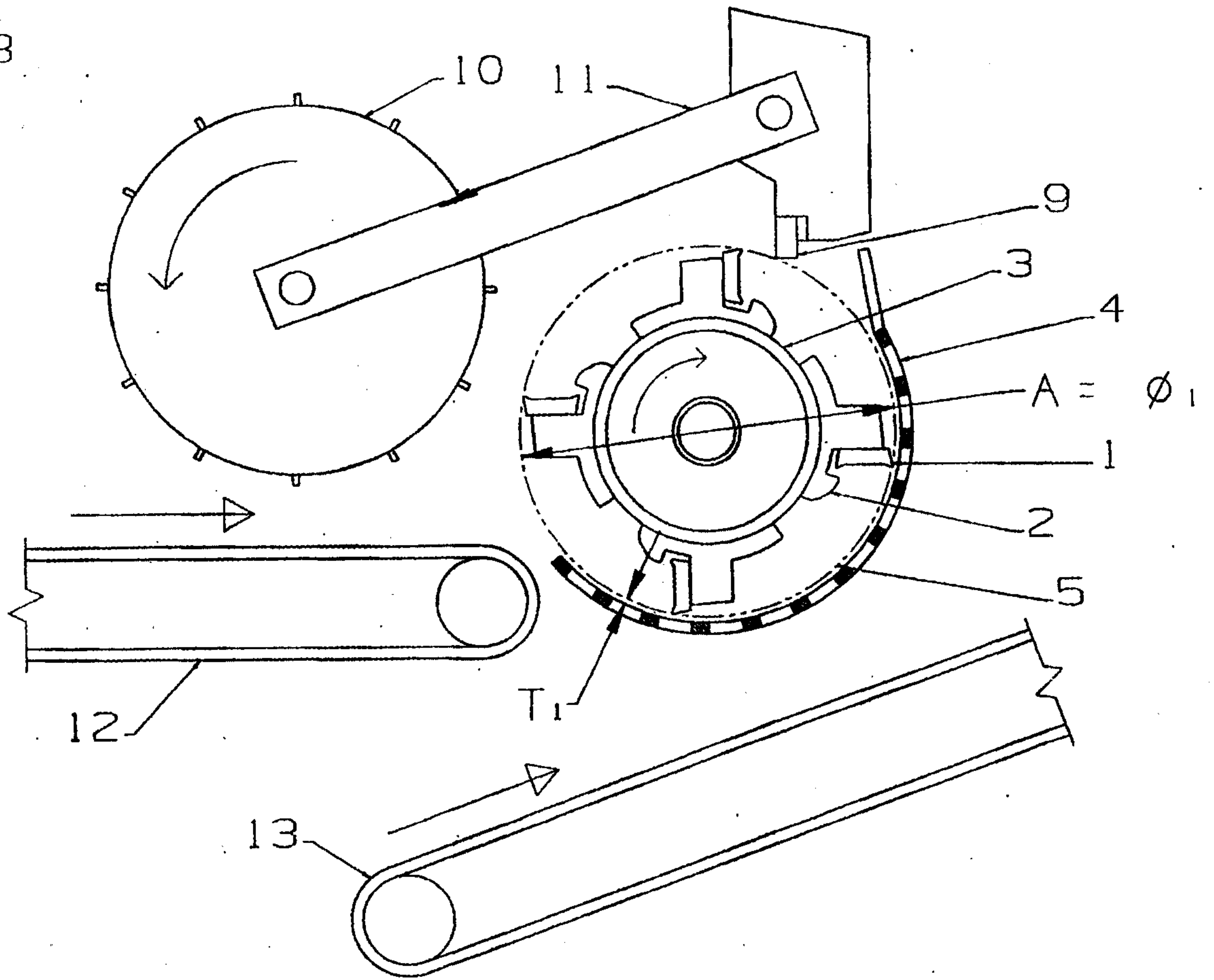


FIG 4

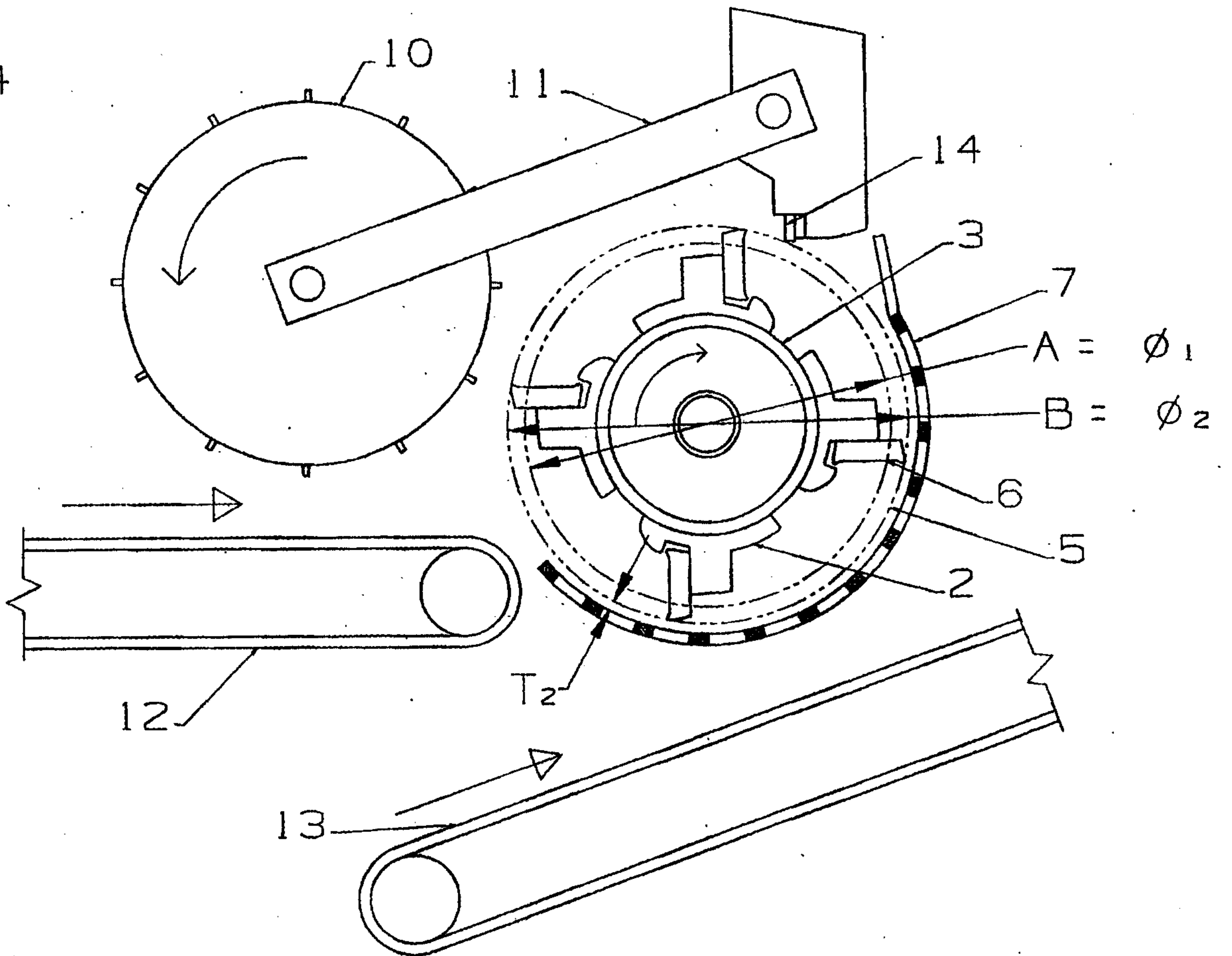


FIG. 5

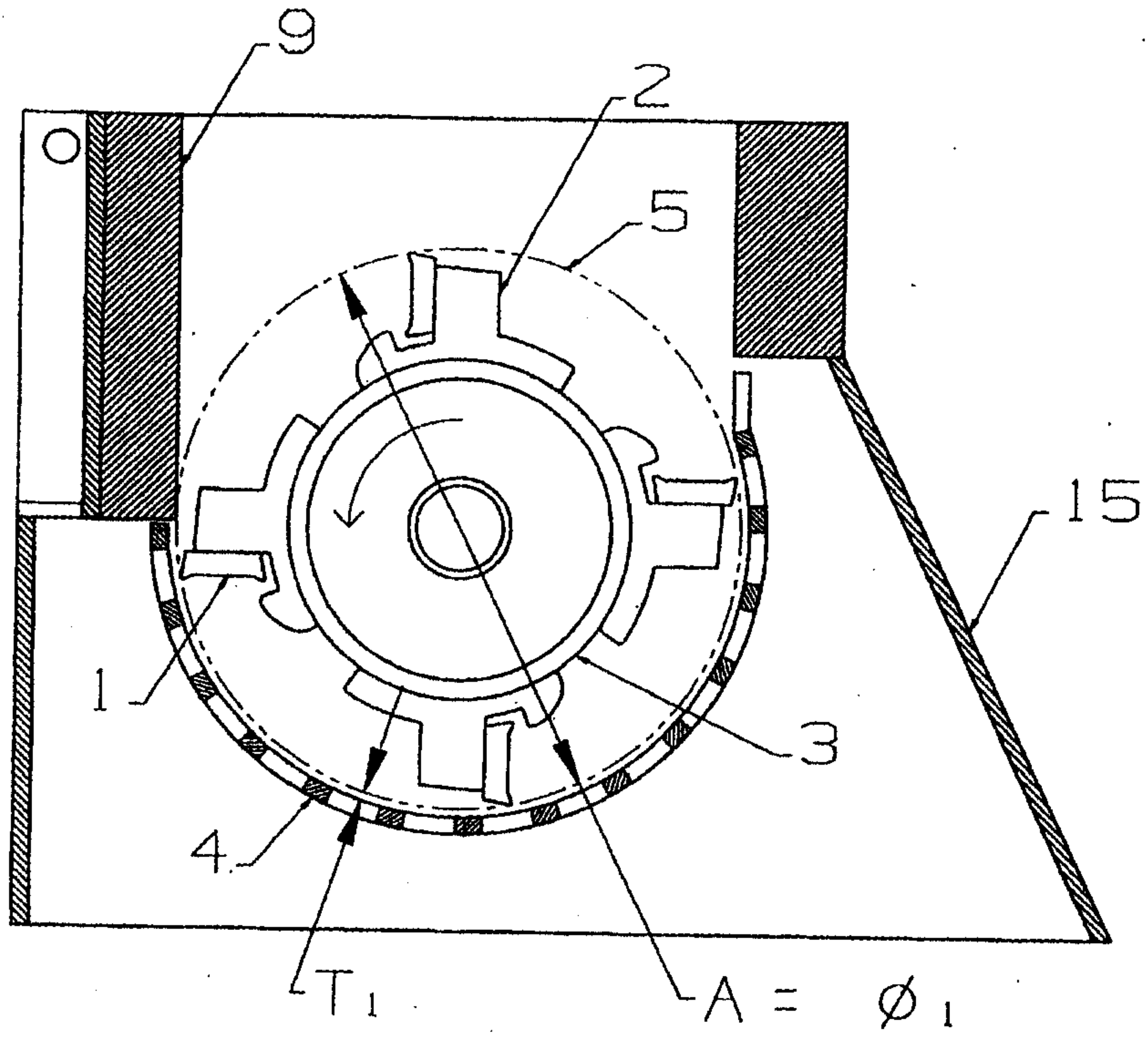
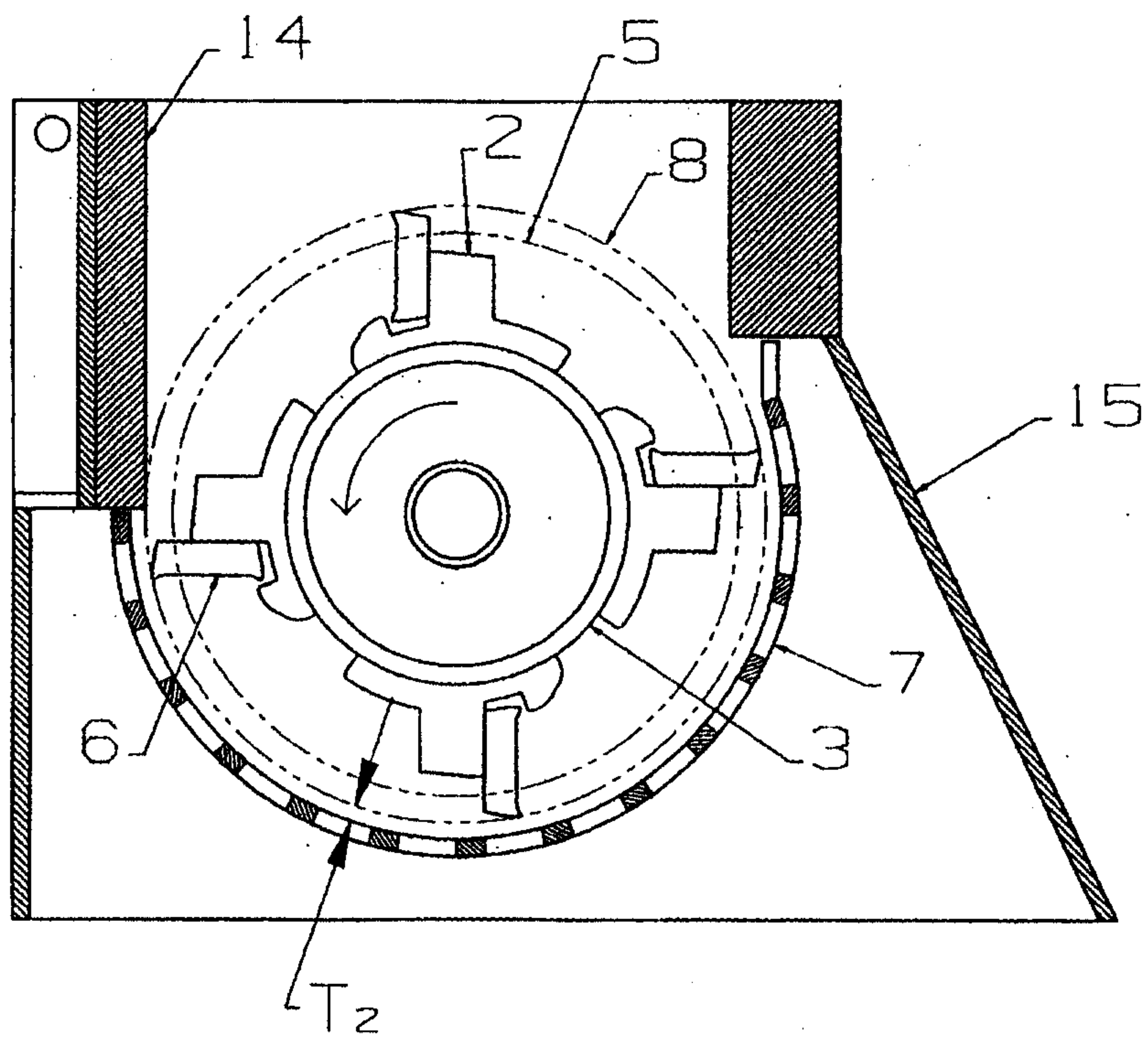


FIG 6



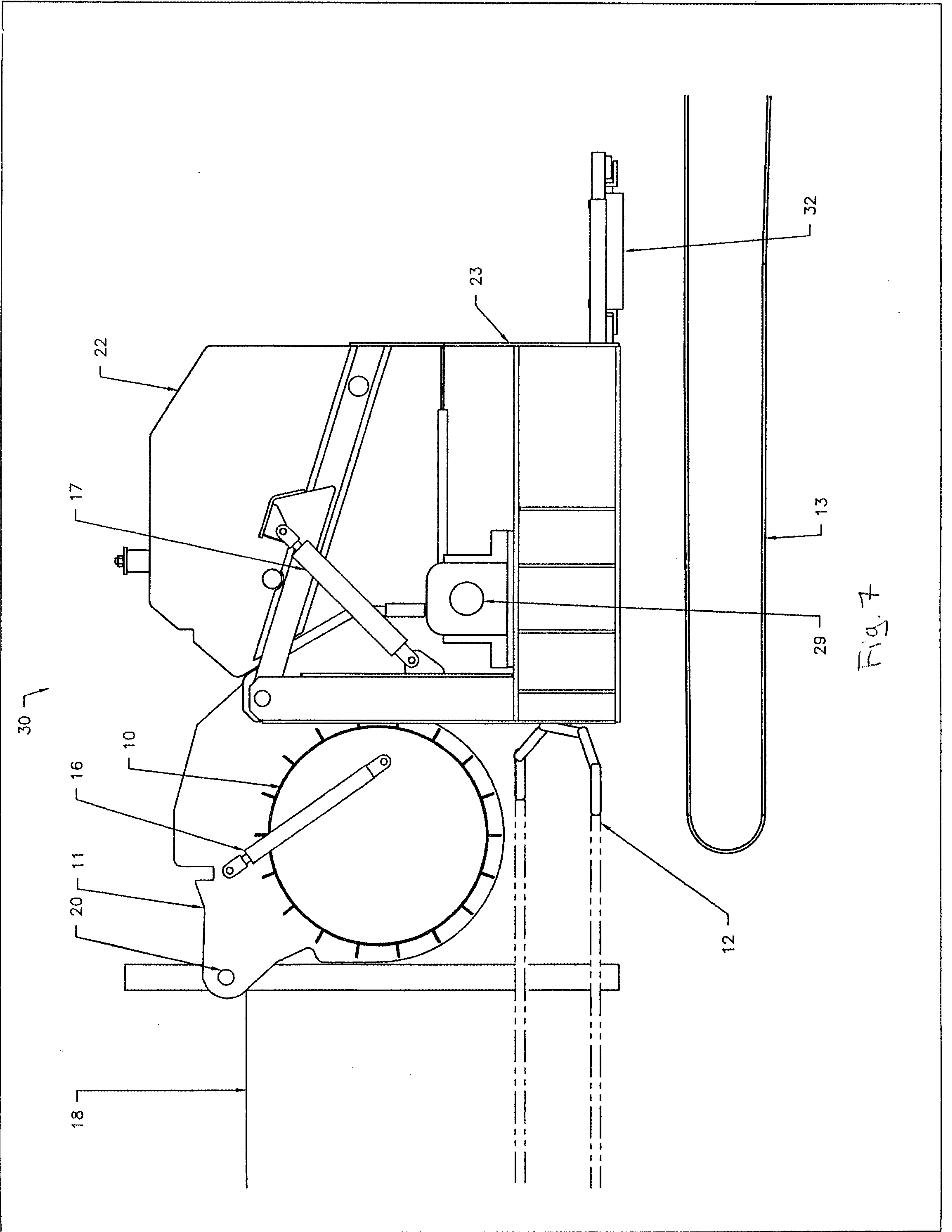
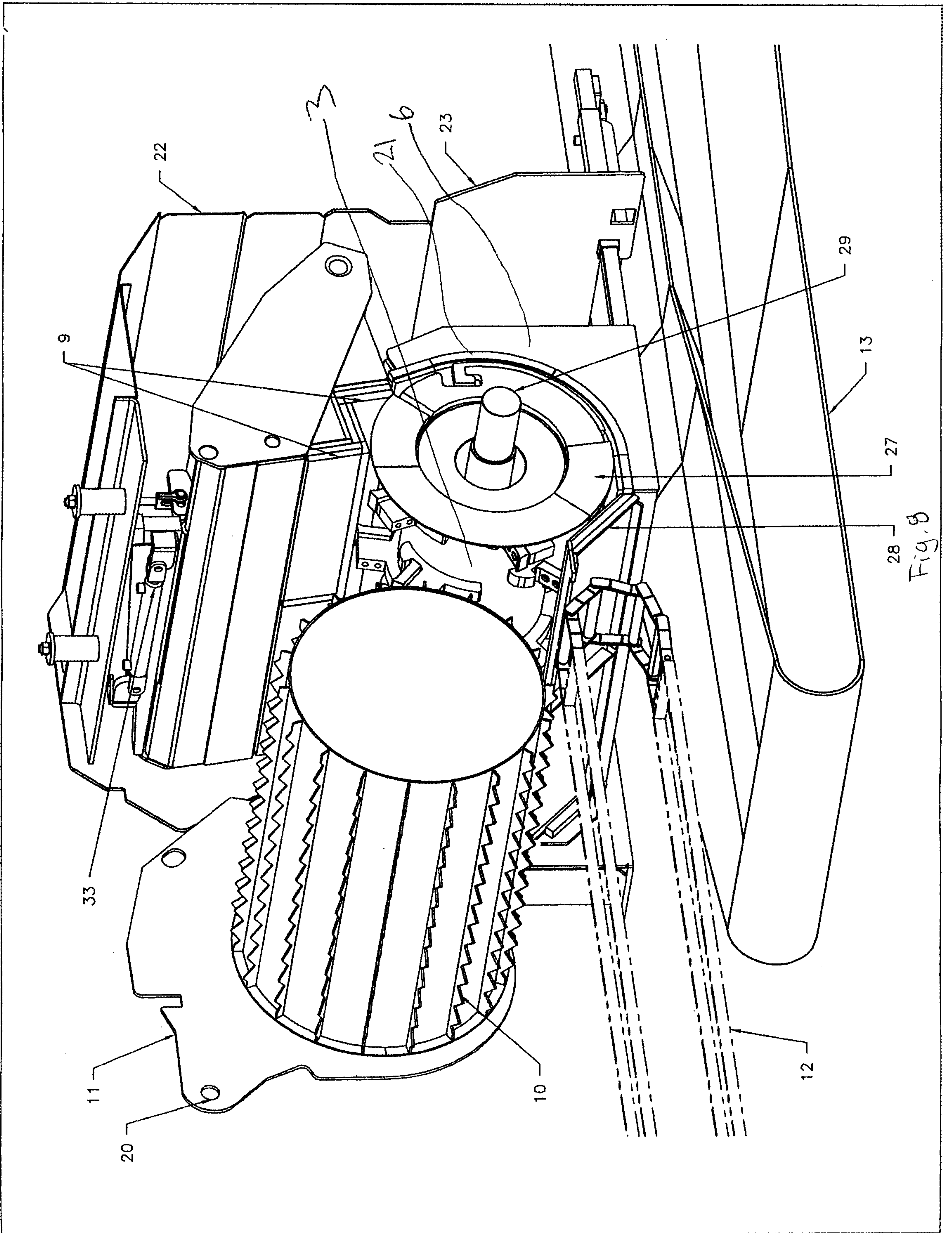


Fig. 7



28 —  
Fig. 8

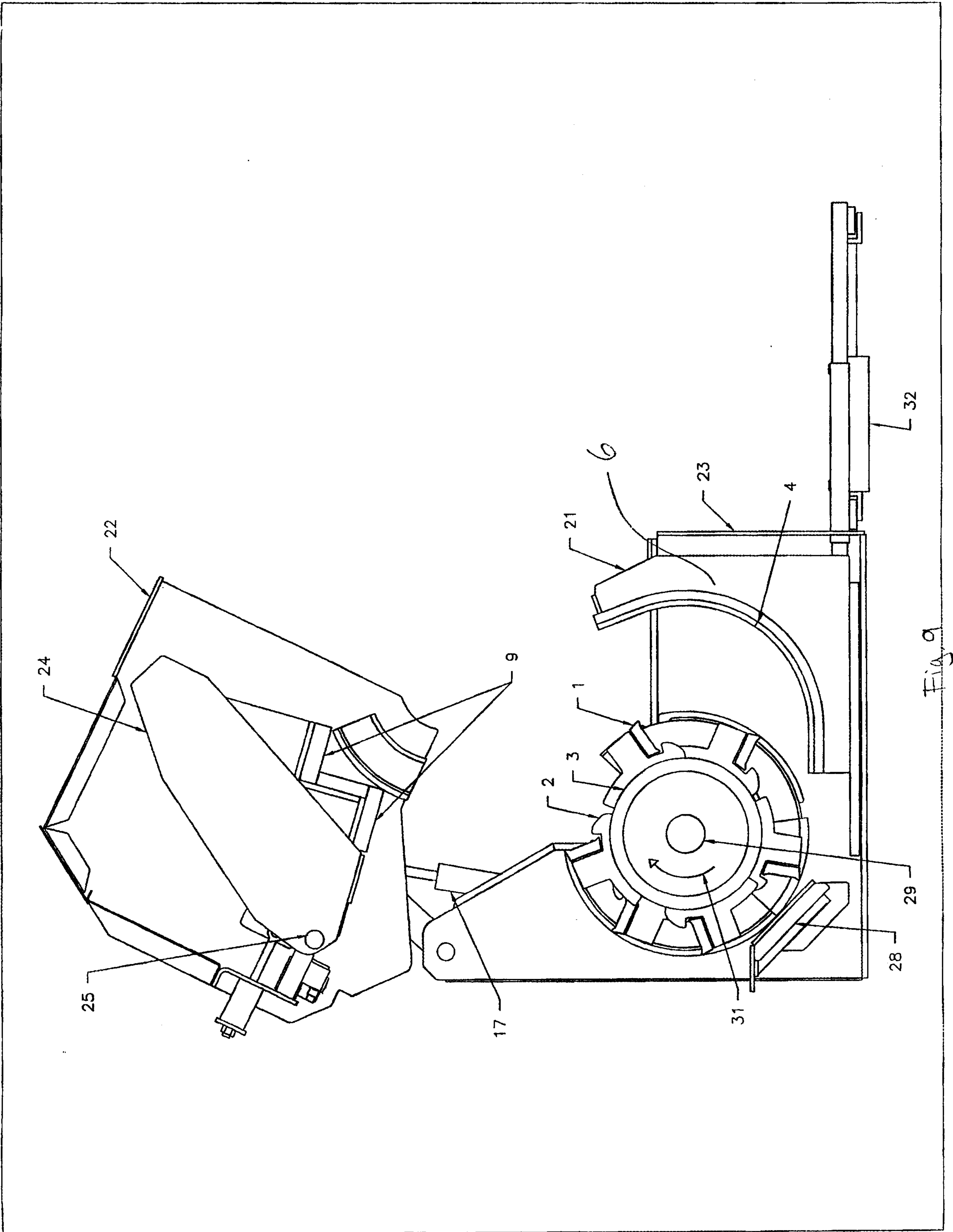


Fig. 9

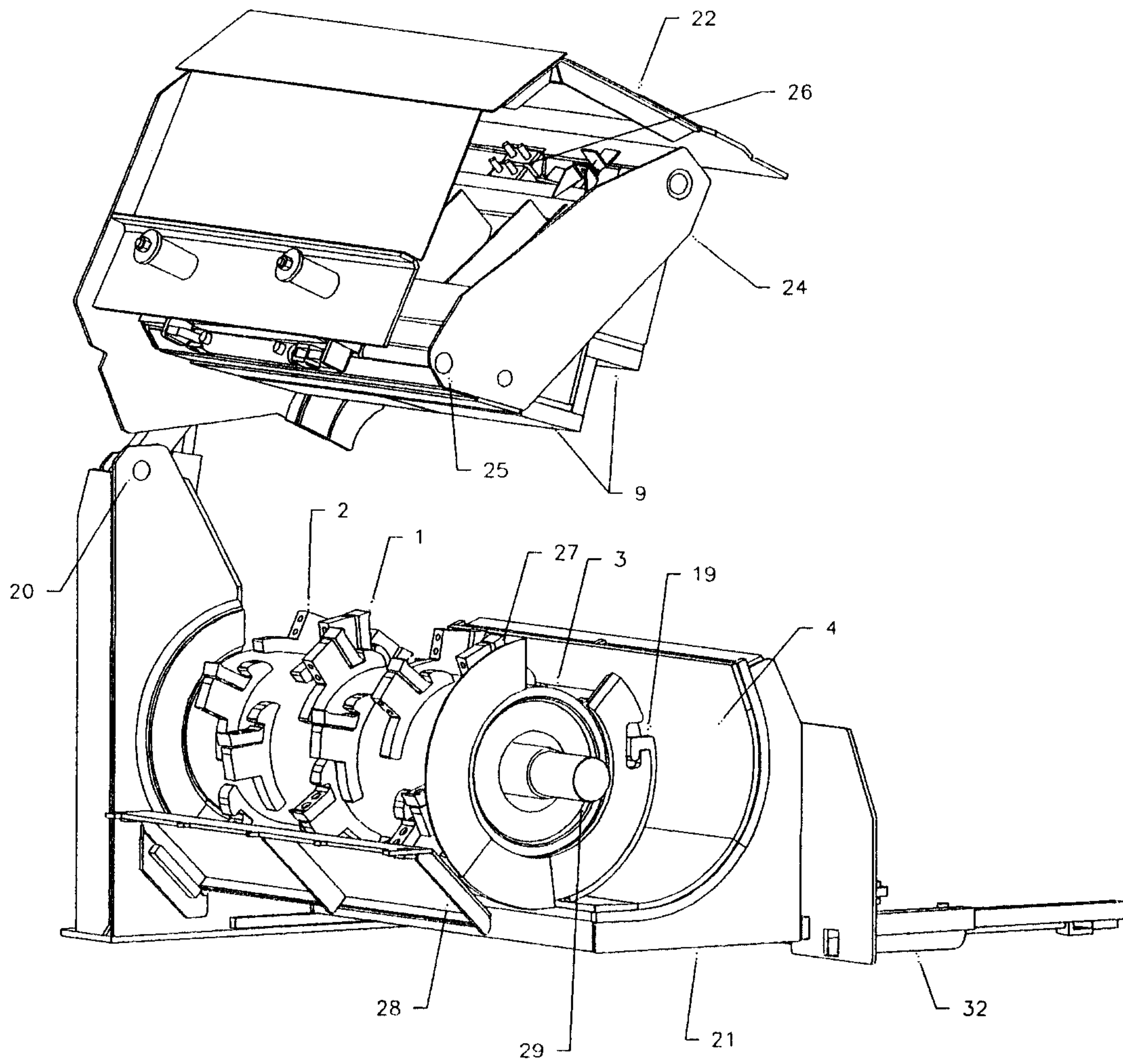


Fig 10

