



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **230 794 A1**

3(51) B 02 C 18/40

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP B 02 C / 250 942 2	(22)	16.05.83	(44)	11.12.85
(31)	1540/82	(32)	17.05.82	(33)	HU

---

(71)	Tatabányai Szénbányák, Vértanúk tere 1, 2800 Tatabánya, HU
(72)	Bakos, Tamás, Dipl.-Ing.; Bornemissza, Endre, Dipl.-Ing.; Korda, Rudolf, Dipl.-Ing., HU

---

**(54) Zerstückelungsanlage**

---

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zum Zerkleinern der in Flüssigkeiten und/oder Schlamm enthaltenen fadenartigen, faserigen und stückigen Festphasenanteile und wird vorrangig bei der Behandlung von Abwässern und Abwasserschlämmen eingesetzt. Durch die Erfindung wird bei Gewährleistung eines kontinuierlichen Betriebes ein geringerer Energieeinsatz und ein hoher Wirkungsgrad erreicht, wobei auf zusätzliche Anlagenteile wie Förderpumpen, Rechengitter verzichtet werden kann. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß in der Zuflußstrecke 19 vor der Zerstückelungsscheibe 11 Vorzerstückelungsplatten 12 angeordnet sind, während hinter der Zerstückelungsscheibe in der Abflußstrecke 20 eine Verrippung 13 vorgesehen ist und einerseits an den Zähnen der Zerstückelungsscheibe und an den Vorzerstückelungsplatten 12 und andererseits an den Zähnen der Ringe 21; 22 gegeneinander schräg verlaufende Schneidkanten vorgesehen sind. Fig. 1

ISSN 0433-6461

16 Seiten

## Zerstückelungsanlage

### Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur Zerstückelung des Festphaseninhalts wie fadenartige, faserige oder stückige Stoffe und/oder Schlamm in Flüssigkeiten, und wird vorrangig zur Behandlung von Abwässern und Abwasserschlämmen eingesetzt. Die erfindungsgemäße Anlage ist auch zur Weiterförderung einer in der Anlage bereits zerkleinerten, kleineren Feststoff enthaltenden Trübe geeignet.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Mit Hilfe der bekannten Abwasserpumpen können nur solche Flüssigkeiten gefördert werden, deren Verunreinigungen eine bestimmte Korngröße nicht überschreiten. Sind größere Verunreinigungen in der Flüssigkeit enthalten, werden die Pumpen verstopft. Die durch die Abwasserpumpe geratenen stückigen Verunreinigungen können aber auch später zu Schwierigkeiten führen, da sie Verstopfungen, ein Absetzen im Belüftungsbecken, Verstopfungen am Belüftungsrad, und sogar einen Maschinenbruch hervorrufen können.

Zur Beseitigung des Problems werden zwei Lösungen verwendet. Entweder wird die stückige Verunreinigung dem Pumpvorgang vorangehend entfernt oder sie werden zerkleinert.

Bei der ersten Lösung werden die zu entfernenden Verunreinigungen mit Hilfe von Rechengittern abgetrennt und das Rechengut anschließend separat behandelt. Das Rechengut ist aber häufig infiziert, daher müssen - insbesondere bei kleinen Anlagen - die voneinander abgetrennten Verunreinigungen, das Rechengut und der Schlamm separat behandelt werden. Es ist weiterhin als nachteilig zu betrachten, daß der Raumbedarf der Anlage recht groß ist. Auch die Inbetriebhaltung und Wartung beanspruchen einen hohen Aufwand. Weiterhin haben die in der Praxis gewonnenen Erfahrungen gezeigt, daß die Vorbehandlung keine Lösung zur Vermeidung der sich während der späteren Behandlungen ergebenden Verstopfungen bietet, da die Faserstoffe praktisch durch das Rechengitter gelangen und im Laufe der nachfolgenden Prozesse zu Betriebsstörungen, z.B. zu Verstopfungen führen.

Aus der HU-PS 168 334 ist eine Lösung zur gegebenenfalls vorangehenden Zerkleinerung von festphasigen Verunreinigungen bekannt. Bei dieser Lösung sind am äußeren Teil des Schaufelrades eine oder mehrere radiale Ausschnitte ausgebildet, währenddessen am Gehäuse - in der Ebene der Ausschnitte - Wiegemesser befestigt sind. Im Wesentlichen erfolgt die Zerkleinerung zwischen den zueinander parallelen Schneidkanten dieser Elemente. Zwecks Erreichen einer besseren Wurfwirkung sind am äußeren, dem Zufluß zugewandten Teil der Schaufeln, vorwärts umgebogene Laschen entsprechend der Drehrichtung vorgesehen.

Obzwar mit dieser Lösung fadenartige, faserige und stückige Stoffe in Abwässern ohne etwaige Verstopfungen zerstückelt werden können, ist die Zerkleinerungswirkung zur Vermeidung einer späteren Verstopfung oder des Absetzens nicht aus-

reichend. Die durch die Anlage gelangenden unzerkleinerten Feststücke können nämlich weiterhin zu einer Verstopfung führen oder einen Maschinenbruch im Laufe der Weiterbehandlung an einer in dieser Hinsicht empfindlichen Stelle oder in einer anderen technologischen Phase hervorrufen.

Im allgemeinen wird die Leistung der die Zerkleinerungsanlagen antreibenden Kraftmaschinen nur selten voll ausgenutzt. Unter Berücksichtigung der gelegentlich vorkommenden größeren und härteren Stücke muß man aber unbedingt eine entsprechende Reserveleistung vorsehen.

Ziel der Erfindung:

Durch die Erfindung werden die aufgezeigten Mängel der bekannten Lösungen ausgeräumt und der Energiebedarf derartiger Anlagen herabgesetzt.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, u.a. durch eine veränderte Anordnung und Ausbildung der Zerkleinerungselemente, eine verbesserte Anlage der eingangs genannten Art mit geringerem Energiebedarf und höherem Wirkungsgrad zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in der Zuflußstrecke der Anlage, vor der Zerstückelungsscheibe Vorzerstückelungsplatten angeordnet sind, während nach der Zerstückelungsscheibe in der Abflußstrecke eine Verrippung vorhanden ist und einerseits die Zähne der Zerstückelungsscheibe und die Vorzerstückelungsplatten und andererseits die Zähne des/der Ringe mit gegeneinander schräg liegenden Schneidkanten ausgestattet sind.

Durch die erfindungsgemäße Lösung kann die zeitliche Verteilung des Energieverbrauchs vorteilhaft geregelt werden. Selbstverständlich muß auch bei einer derartigen Anordnung der Schneidkanten eine zur Zerkleinerung von größeren und härteren Stücke erforderliche Plusenergie in Betracht genommen werden. Hingegen ist der Gesamtenergiebedarf schon infolge des zeitlich verzögerten Ablaufes des Schneidprozesses wesentlich geringer. Die in mehrere Stufen, aber innerhalb einer einzigen Anlage vor sich gehende Zerkleinerung ermöglicht eine vollkommeneren, auch fadenartige, faserige Stoffe umfassende Zerstückelung. Infolge der gegeneinander schräg angeordneten Schneidkanten nimmt der kinetische Energieinhalt der durchströmenden Flüssigkeit zu. Als Erfolg bietet die erfindungsgemäße Lösung gleichzeitig die Möglichkeit zum Weitertransport der behandelten Flüssigkeiten und Schlämmen an.

Bei einer vorteilhaften Ausführung verlaufen die Schneidkanten an den Zähnen der Zerstückelungsscheibe und an den Vorzerstückelungsplatten zur Drehachse der Anlage parallel.

Die an den Zerstückelungsringsen vorhandenen Zähne sind mit in Durchflußrichtung konvergenten Seiten ausgestattet, d.h. sie weisen ein Trapezprofil auf. Die schrägen Seiten des Trapezes besitzen gegenüber der Drehachse der Anlage eine Schräge von 5 bis 15°, wobei die Schneidkanten an der Kantenlinie der schrägen Seitenflächen und der inneren Mantelfläche der Ringe angeordnet sind.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist die Verrippung entweder in radialer Richtung gerade ausgebildet oder nach vorwärts oder rückwärts umgebogen. Die Verrippung kann an der Zerstückelungsscheibe oder unabhängig davon jedoch mitdrehend angeordnet werden.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Anlage,

Fig. 2: einen Längsschnitt durch die Zerstückelungsscheibe,

Fig. 3: die Ansicht der Zerstückelungsscheibe aus Richtung A,

Fig. 4: die Ansicht der Zerstückelungsscheibe aus Richtung B,

Fig. 5: die Draufsicht eines gezahnten Feinzerkleinerungsrings,

Fig. 6: die Vorderansicht des gezahnten Ringes aus Richtung C betrachtet,

Fig. 7: die Draufsicht des gezahnten, zur Vorzerstückelung dienenden Ringes.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, bildet die Zerstückelungsscheibe 11, die auf die Achse 18 aufgekeilt ist, eines der Hauptelemente der Anlage. Die Achse 18 ist im Gehäuse 17 gelagert. Die Zerstückelungsscheibe 11 unterteilt das Zerstückelungsgehäuse 17 in den Zuflußabschnitt 19 und den Abflußabschnitt 20. Vor der Zerstückelungsscheibe, d.h. in der Zuflußstrecke 19, sind Vorzerstückelungsplatten 12 angeordnet.

Zweckmäßigerweise werden zwei oder vier Stücke eingesetzt. Bei der Ausführung nach Fig. 2 und Fig. 4 sind zwei Vorzerstückelungsplatten vorgesehen, die monolitisch mit der Zerstückelungsscheibe ausgestaltet sind. Nach der Zerstückelungsscheibe 11 - d.h. in der Abflußstrecke 20 - ist die Verrippung 13 vorgesehen, die aus radialen Platten besteht. Die Platten bzw. die Verrippung bilden gleichermaßen eine Einheit mit der Zerstückelungsscheibe 11.

Die zweite wichtige Elementengruppe der Zerstückelungsanlage - die bei der Ausführung nach Fig. 1 aus drei Baugruppen besteht - umfaßt den Vorzerstückelungsring 21 und den zur Feinzerstückelung dienenden Ring 22. Zwei Vorzerstückelungsringe 21 sind in Höhe der Vorzerstückelungsplatte 12 angeordnet, während ein Ring 21 und der zur Feinzerstückelung dienende Ring 22 in Höhe der Zerstückelungsscheibe 11 liegen.

Sämtliche Hauptelemente, die Zerstückelungsscheibe 11 mit den Vorzerstückelungsplatten 12, die Vorzerstückelungsringe 21 und der zur Feinzerstückelung dienende Ring 22 sind mit einer Verzahnung versehen (Fig. 3,4,5 und 7).

Bei einer vorteilhaften Ausführung weisen die Zähne der Zerstückelungsscheibe 11 ein viereckiges Profil auf, während die Zähne des Vorstückelungsrings 21 und des zur Feinzerstückelung dienenden Ringes 22 - wie aus Fig. 6 ersichtlich - in Durchflußrichtung verlaufende, konvergente Seiten haben, d.h. die Form eines Trapezes besitzen.

In der Schnittlinie der Zahnflanken der Zerstückelungsscheibe 11 und des äußeren Zylindermantels und - gegebenenfalls - an den Kantenlinien der Zähne der Vorzerstückelungsplatten 12, sowie in der Schnittlinie der Zahnflanken der Ringe 21 und 22 und des inneren Zylindermantels sind die Schneidkanten 14, 23 und 24 ausgestaltet. Diese Schneid-

kanten befinden sich vorteilhaft an beiden Seiten der Verzahnung. Die Schneidkanten werden aus einem verschleißfesten Werkstoff, zweckmäßig durch Auftragsschweißen hergestellt.

Dementsprechend verlaufen die Schneidkanten 13, 23 und 24 an der Zerstückelungsscheibe 11 parallel zur Drehachse der Anlage, während die Schneidkanten an den Ringen 21 und 22 schräg zur Drehachse liegen. Die Schräge beträgt vorteilhafterweise 5 bis 15°. Die jeweils zusammenarbeitenden Schneidkanten sind somit gegeneinander schräg angeordnet.

Bei der hier beschriebenen Ausführung sind die Vorzerstückelungsringe 21 mit je 4, gegeneinander um 90° versetzt angeordnete Zähne ausgestattet.

Die erfindungsgemäße Anlage arbeitet wie folgt:

Flüssigkeiten und/oder Schlamm, die fadenartige, faserige, stückige Stoffe enthalten werden über die Zuflußstrecke 19 in das Zerstückelungsgehäuse eingeleitet. Die mit Vorzerstückelungsplatten 12 und einer Verrippung versehene Zerstückelungsscheibe 11 dreht sich zwischen den aus den Vorzerstückelungsringen 21 und dem zur Feinzerstückelung dienenden Ring 22 bestehenden Anlagenteilen im Zerstückelungsgehäuse 17. Die von der Vorzerstückelungsplatte 12 und den Vorzerstückelungsringen 21 vorbehandelte Flüssigkeit strömt durch die sich gegeneinander bewegendenden Zähne der Zerstückelungsscheibe 11 und der Ringe 22 (eventuell 21), bzw. zwischen den Schneidkanten 14, 23 und 24 hindurch, wobei die mitgeführten festen Bestandteile zerkleinert werden. Die gegeneinander schräg liegenden Schneidkanten 14 bzw. 23 und 24 erzeugen einen scherenartigen Schneidvorgang. Auf diese Weise wird nicht nur der Energiebedarf für die Zerkleinerung geringer, sondern auch der Grad der Zerstückelung - insbesondere bei den fadenartigen, faserigen Stoffen - höher.

Beim Durchgang der Flüssigkeit durch die gegeneinander schräg angeordneten Schneidkanten 14;23;24 entsteht in Drehrichtung der Drehachse eine Saugwirkung, die darüber hinaus durch die sich mit der Zerstückelungsscheibe 11 mitdrehende Verrippung 13 vergrößert wird. Dadurch wird der kinetische Energiegehalt der Flüssigkeit größer und die Zerstückelungsanlage kann, ohne separate Pumpe, zum Fortbewegen, Aufsaugen und Weiterfördern der Flüssigkeit eingesetzt werden. Außerdem unterstützen die gegeneinander schräg angeordneten Schneidkanten das Einspannen des zu zerstückelnden Stoffes bzw. den Weitertransport der bereits zerstückelten Anteile.

Die wichtigsten Vorteile der erfindungsgemäßen Anlage können, wie folgt, zusammengefaßt werden:

- 1.) Die Anlage ist ohne besondere Ergänzungseinrichtungen (Rechengitter, Förderpumpe) zur Zerkleinerung der in Trüben, Schlamm oder Abwasser enthaltenen Festphase und zum Weitertransport der das zerstückelte Material tragenden Flüssigkeit geeignet.
- 2.) Mit der Anlage wird eine äußerst feine Zerstückelung erreicht. Dieser Umstand ist für die biologische Klärung von Abwässern besonders vorteilhaft. Je kleiner nämlich die festen Verunreinigungen sind, je weniger Energie und Zeitaufwand sind zum Abbau erforderlich.
- 3.) Der Energiebedarf dieser Anlage ist in Bezug auf bekannten Anlagen gleicher Kapazität infolge der gegeneinander schräg angeordneten Schneidkanten wesentlich geringer. Dadurch kann auch die erforderliche Reserveleistung reduziert werden.
- 4.) Die an den Schneidkanten auftretenden kleineren Belastungskräfte nehmen die Anlage und die Schneidkanten

weniger in Anspruch. Die Lebensdauer der Schneidkanten verlängert sich. Die an beiden Seiten der Zähne angeordneten Schneidkanten ermöglichen die Arbeit in beiden Drehrichtungen, wodurch die Gebrauchsdauer der Schneidkanten der Verzahnung sich verdoppelt. Die Schneidkanten können einfach, durch Auftragsschweißung und Schleifen erneuert werden.

5.) Die Zerstückelungsanlage ist einfach und kann billig hergestellt werden. Weder die Reparatur, noch die Wartung beanspruchen besondere Vorbereitungen. Infolge der Erfüllung der doppelten Aufgabe - Zerkleinerung und Förderung - in ein und derselben Anlage, wird der bereits reduzierte Energieeinsatz voll ausgenutzt.

Erfindungsanspruch:

1. Zerstückelungsanlage, insbesondere zur Zerkleinerung der in Flüssigkeiten und/oder Schlamm enthaltenen fadenartigen, faserigen und stückigen Festphasenanteile, die eine sich drehende, am Außenmantel verzahnte Zerstückelungsscheibe aufweist und die Zerstückelungsscheibe von einem oder mehreren, am Innenmantel mit Zähnen ausgestatteten stationären Ringen umschlossen ist, gekennzeichnet dadurch, daß in der Zuflußstrecke (19), vor der Zerstückelungsscheibe (11) Vorzerstückelungsplatten (12) angeordnet sind, während nach der Zerstückelungsscheibe (11), in der Abflußstrecke (20) eine Verrippung (13) vorhanden ist, und einerseits die Zähne der Zerstückelungsscheibe (11) und die Vorzerstückelungsplatten (12), und andererseits die Zähne des/der Ringe (21;22) mit gegeneinander schräg liegenden Schneidkanten (14;23;24) ausgerüstet sind.
2. Zerstückelungsanlage nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die an den Zähnen der Zerstückelungsscheibe (11), und an den Vorzerstückelungsplatten (12) angeordneten Schneidkanten (14) zur Drehachse der Anlage parallel verlaufen.
3. Zerstückelungsanlage nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die am Ring (21;22) vorhandenen Zähne zur Durchflußrichtung konvergente Seiten aufweisen.
4. Zerstückelungsanlage nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die schrägen Seiten des Trapezprofils der Zähne zur Drehachse der Anlage eine Schräge von 5 bis 15° besitzen und die Schneidkanten (23;24) an der Kantenlinie der schrägen Seitenflächen, und an der inneren Mantelfläche des Ringes (21;22) ausgebildet sind.

5. Zerstückelungsanlage nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Verrippung (13) radial gerade, vorwärts- oder rückwärts umgebogen ist.
6. Zerstückelungsanlage nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Verrippung (13) an der Zerstückelungs-scheibe (11) oder davon unabhängig aber mitdrehend angebracht ist.
7. Zerstückelungsanlage nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Schneidkanten (14;23;24) entsprechend den beiden Drehrichtungen angeordnet sind.

- Hierzu 4 Blatt Zeichnungen -

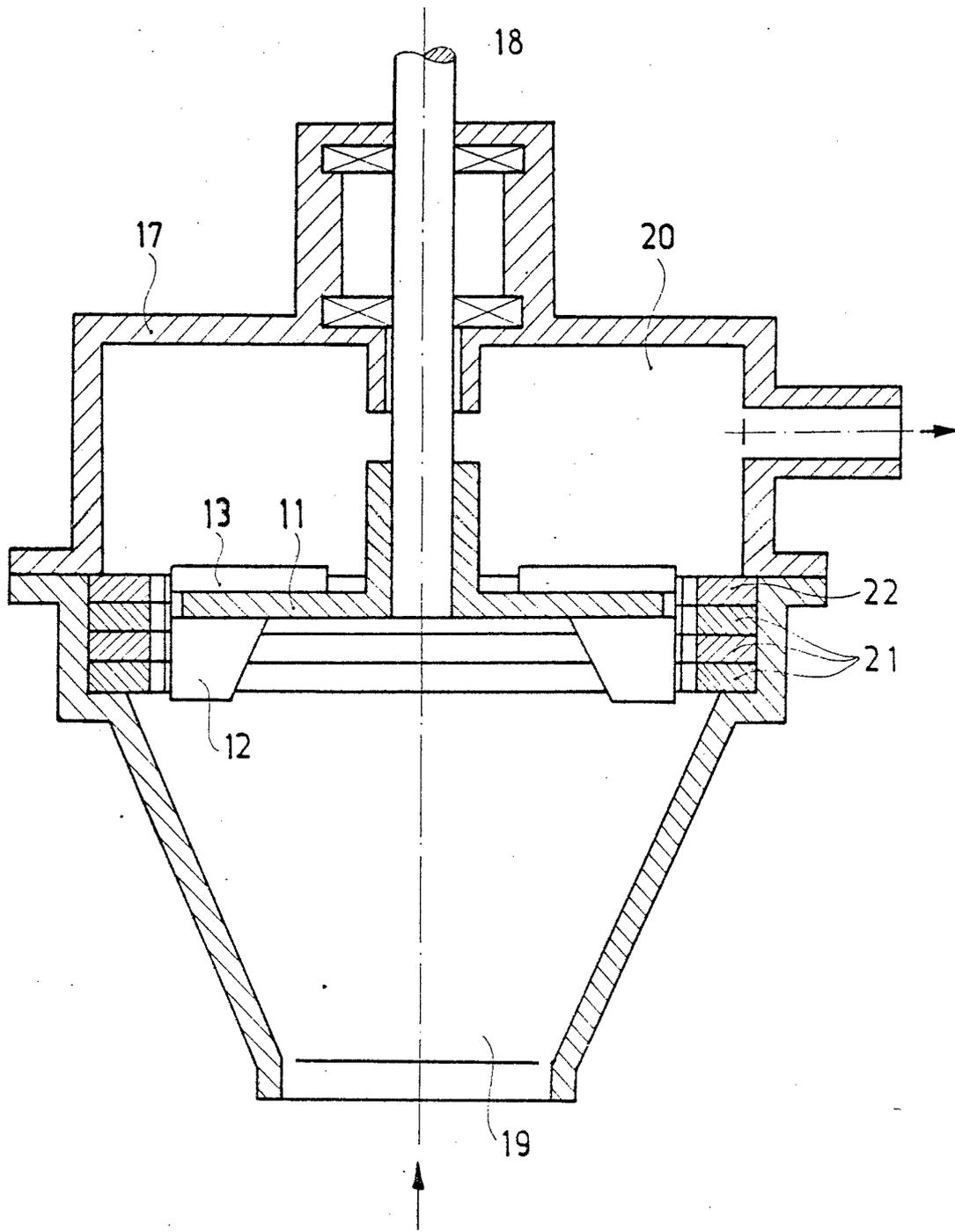


Fig. 1

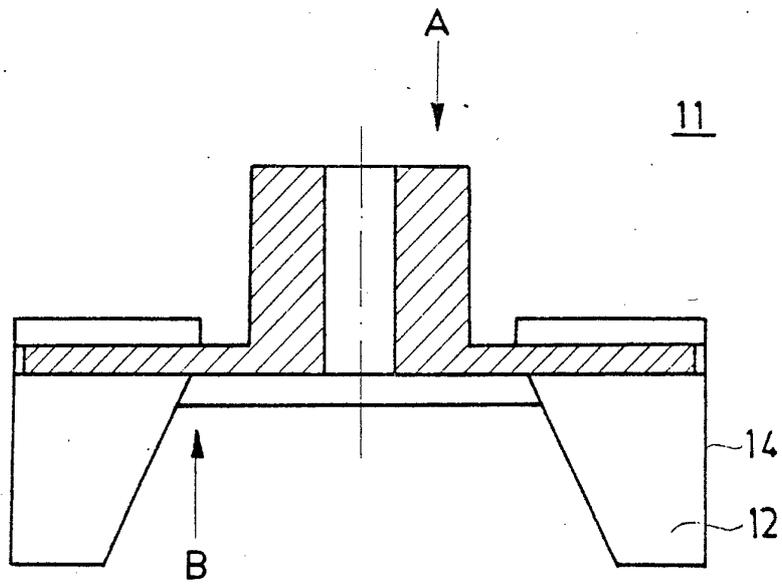


Fig. 2

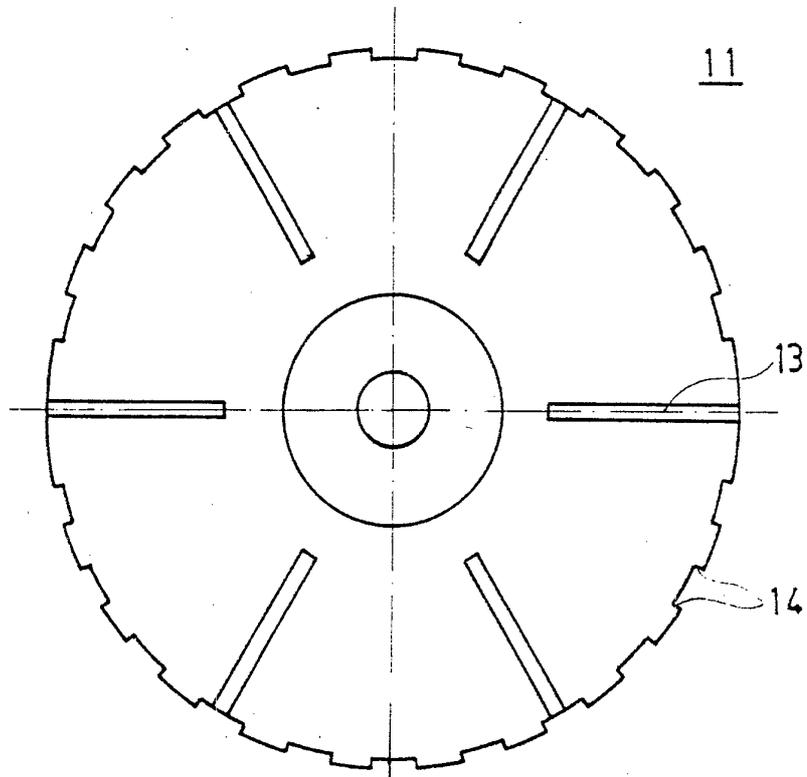


Fig. 3

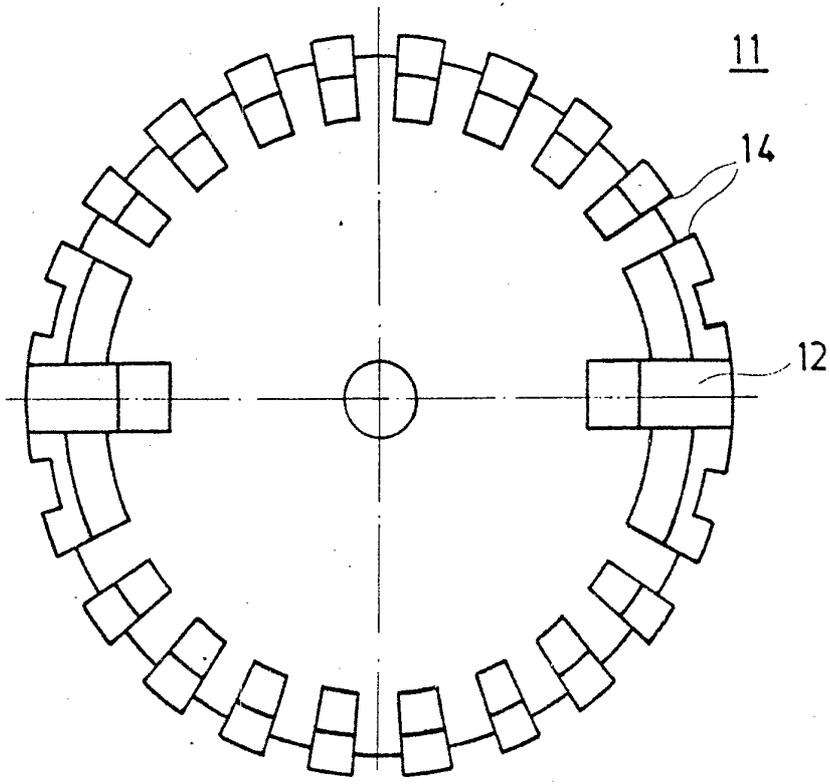


Fig. 4

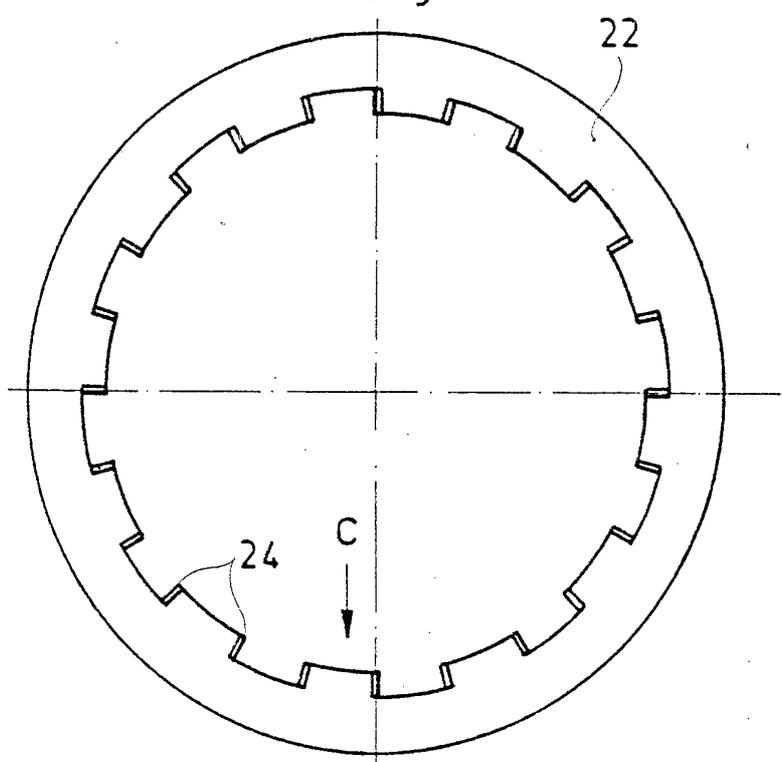


Fig. 5

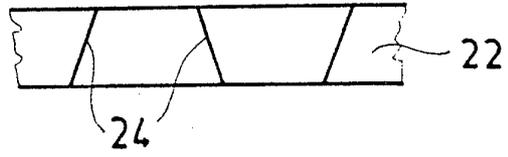


Fig. 6

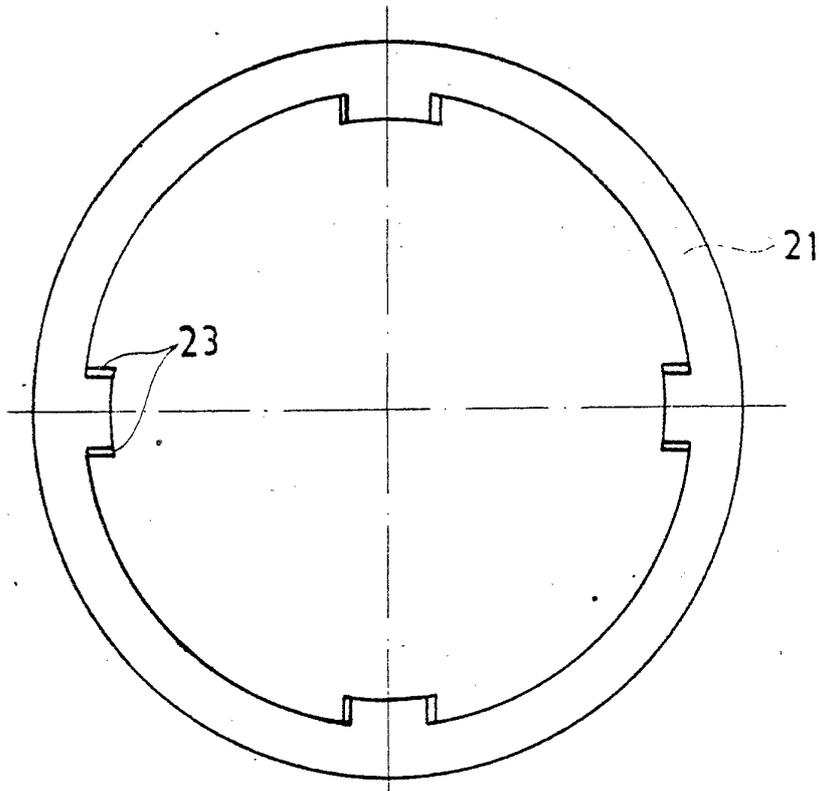


Fig. 7