

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 344 944 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.06.2004 Patentblatt 2004/23

(51) Int Cl.7: **F04D 29/22**

(21) Anmeldenummer: **03005084.3**

(22) Anmeldetag: **07.03.2003**

(54) **Kreiselpumpe mit Zerkleinerungseinrichtung**

Centrifugal pump with crushing device

Pompe centrifuge avec un dispositif de broyage

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO

(30) Priorität: **14.03.2002 DE 10211096**
12.02.2003 DE 10305726

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.2003 Patentblatt 2003/38

(73) Patentinhaber: **KSB Aktiengesellschaft**
67227 Frankenthal (DE)

(72) Erfinder:

- **Devulder, Jean, Francois**
59850 Nieppe (FR)
- **Jaeger, Christoph**
67229 Gerolsheim (DE)
- **Symoens, Louis**
59155 Faches (FR)
- **Witzel, Rolf**
36157 Ebersburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 703 647	DE-A- 19 543 916
DE-A- 19 834 815	US-A- 3 444 818
US-A- 4 456 424	US-A- 4 640 666
US-A- 4 904 159	US-A- 5 016 825
US-B1- 6 241 470	

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 344 944 B1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Kreiselpumpe mit einer dem Pumpenlaufrad vorgeschalteten Zerkleinerungseinrichtung für faserige oder stückige Beimengungen in der Förderflüssigkeit, wobei die Zerkleinerungseinrichtung durch einen mit dem Pumpenlaufrad umlaufenden, mit mehreren Schneidkanten versehenen Schneidkopf und einen mit dem Schneidkopf zusammenwirkenden, im Gehäuse der Kreiselpumpe feststehend angeordneten Schneideinsatz gebildet wird.

[0002] Eine derartige Kreiselpumpe ist vorbekannt durch die DE 37 03 647 C2. Die dort gelehrt e Pumpe besitzt einen Schneideinsatz, der mit einer Mehrzahl von Zähnen versehen ist, welche sich in dem von den Schneidkanten des rotierenden Teils bestrichenen Bereich befinden. Die Eintrittskanten der stromabwärts von der Zerkleinerungseinrichtung gelegenen Schaufeln des Laufrades liegen frei, so wie es grundsätzlich bei den mit solchermaßen gear teten Zerkleinerungseinrichtungen ausgestatteten Kreisel pumpen der Fall ist. Im ungünstigen Fall können sich an den Eintrittskanten Beimengungen anlagern, die nach dem Passieren der Zerkleinerungseinrichtung zwar eine verringerte Erstreckung besitzen, die aber dennoch groß genug sind, um von einer Eintrittskante festgehalten zu werden. Die Anlagerungen führen zu einer Verschlechterung der Fördereigenschaften der betroffenen Kreiselpumpe; im Extremfall können sie zu einer Verstopfung und damit zu ernsthaften Schäden führen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kreiselpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, die das aufgezeigte Risiko einer Verschlechterung ihrer Fördereigenschaften oder gar der Verstopfung durch mitgeförderte Beimengungen überwindet.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Schneidkopf mit mehreren, im wesentlichen axial verlaufenden, durch Stege begrenzten Ausnehmungen versehen ist, wobei die mit Schneidkanten ausgestatteten Stege die Eintrittskanten der Schaufeln des Laufrades abdecken und einen stufenlosen Übergang zu der Kontur der Schaufeln besitzen, während die Ausnehmungen einen stufenlosen Übergang zu den Kanälen des Laufrades besitzen..

[0005] Die erfindungsgemäße Gestaltung hat den Vorteil, daß Kanten, an denen sich Beimengungen ansammeln könnten, nicht vorhanden sind. Dies gilt gleichermaßen für Kreisel pumpen, deren Laufräder einteilig mit einem Schneidkopf ausgestattet sind, als auch für solche Ausführungen, bei denen der Schneidkopf auswechselbar angeordnet ist. Denn auch im letztgenannten Fall wird die Eintrittskante durch die Kontur des Schneidkopfes vollständig überdeckt.

[0006] Eine für besondere Zwecke vorteilhafte Ausgestaltung ist gekennzeichnet durch einen Schneidkopf, der mit einer oder mehreren an seiner saugseitigen Stirnseite angeordneten Schaufeln ausgestattet ist.

Hierdurch wird eine vom Laufrad weg gerichtete Teilströmung erzeugt, die geeignet ist, in der Förderflüssigkeit enthaltene feste Stoffe aufzuwirbeln. Dies ist besonders vorteilhaft bei vertikal aus einem Behälter ansaugenden Kreisel pumpen: Beimengungen, die sich am Boden absetzen könnten, werden aufgewirbelt und dem durch das Laufrad geleiteten Hauptstrom zugeführt.

[0007] Um bei einer Förderflüssigkeit, die mit Lappen oder mit zu einem Verzopfen neigenden Beimengungen versetzt ist, ein Anlagern der Beimengungen an den vorstehend genannten Schaufeln zu verhindern, wird vorgeschlagen, daß die Schaufeln einen zum Außendurchmesser des Schneidkopfes hin abfallenden Verlauf besitzen. Hierdurch wird ein Abgleiten von Beimengungen, die in den Bereich der Schaufeln gelangen, verursacht. Als weitere Maßnahme wird vorgeschlagen, daß die Schaufeln mit einem über den Schneideinsatz vorragenden Zylinder verbunden sind. So werden die zur Laufradachse weisenden Schaufelkanten abgedeckt; es können also dort keine Anhaftungen von Beimengungen erfolgen. Schließlich werden auch solche Anhaftungen dadurch vermieden, daß die Schaufeln und/oder der Zylinder mit abgerundeten Kanten versehen sind.

[0008] Wenn auch die erfindungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung bereits mit einem allein radialen Einlauf, so wie es bei der zitierten DE 37 03 647 C2 gegeben ist, zufriedenstellend arbeiten würde, ergibt sich eine besonders vorteilhafte Lösung dann, wenn der Schneideinsatz für eine in axialer Richtung erfolgende Zuströmung zum Schneidkopf hin offen ist und für eine in radialer Richtung erfolgende Zuströmung zum Schneidkopf Ausnehmungen besitzt. Hierdurch wird der Durchsatz durch die Zerkleinerungseinrichtung gegenüber der vorbekannten Lösung verbessert, was vor allem strömungstechnische Vorteile mit sich bringt.

[0009] Der Schneidkopf kann eine von der Anzahl der Ausnehmungen bzw. der Anzahl der zwischen den Ausnehmungen gelegenen Stege des Schneideinsatzes unterschiedliche Anzahl von Schneidkanten besitzen. Dies erlaubt eine Anpassung des Schneidkopfes an die Anzahl der Schaufeln des Laufrades bei einer Beibehaltung der Gestalt und der Eigenschaften des Schneideinsatzes.

[0010] Die Schneidkanten des Schneidkopfes und des Schneideinsatzes können verschiedene Formen des Verlaufs besitzen. So können unter anderem die Schneidkanten achsparallel oder schraubenförmig verlaufen. Die Verlaufsformen können auch unterschiedlich bei Schneidkopf und Schneideinsatz sein. Besonders vorteilhaft ist eine Ausführung, bei der Schneidkopf und Schneideinsatz gleichermaßen mit schraubenförmig verlaufenden Schneidkanten ausgestattet sind, wobei aber die Schraubenvektoren der beiden Schneidkantenausführungen gegeneinander gerichtet sind.

[0011] Die Erfindung eignet sich nicht nur für Laufräder mit einer saug- und einer druckseitigen Deckscheibe. Sie läßt sich mit Vorteil auch bei solchen Laufrädern einsetzen, die selbst nur eine druckseitige Deckscheibe

besitzen, deren saugseitige Deckscheibe jedoch quasi durch eine Gehäusewand bzw. ein als Deckscheibe gestalteter Teil der Gehäusewand gebildet wird. Der zwischen den Schaufeln des Laufrades und der gehäusefesten Deckscheibe gebildete Spalt ist dabei zweckmäßigerweise als einstellbar zu gestalten.

[0012] Die vorstehend zitierte Lösung erlaubt noch eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung derart, daß der Schneideinsatz auswechselbar mit der im Gehäuse feststehenden Deckscheibe verbunden ist. So kann auch der Schneidkopf, wie oben bereits angedeutet, in unterschiedlicher Weise mit dem Laufrad verbunden sein: neben einer einteiligen Ausführung von Schneidkopf und Laufrad kann auch der Schneidkopf als separates Teil ausgeführt sein, daß auswechselbar mit dem Laufrad oder einer Deckscheibe, vorzugsweise der druckseitigen, verbunden ist.

[0013] Die separate Ausführung von Schneideinsatz und Schneidkopf besitzt den Vorteil, daß für diese besonders auf Verschleiß beanspruchten Teile einer härteren Werkstoff verwendet werden kann, als für das Laufrad und das Gehäuse. Bei einem Verschleiß der genannten Teile ist überdies ein einfaches, vergleichsweise kostengünstiges Auswechseln möglich.

[0014] Die drehfeste Verbindung zwischen dem Schneidkopf und dem Laufrad sowie zwischen dem Schneideinsatz und dem Gehäuse der Kreiselpumpe erfolgt vorteilhafterweise jeweils über einen Stift.

[0015] Durch eine über die gesamte axiale Erstreckung des Schneideinsatzes schraubenförmig verlaufende Nut in der Innenwand des Schneideinsatzes wird eine Verbesserung der zerkleinernden Wirkung und Mitförderung von festen Beimengungen der Förderflüssigkeit erreicht.

[0016] Anhand zweier Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kreiselpumpe in Schnittdarstellung;
- Fig. 2 das Laufrad der Kreiselpumpe der Fig. 1;
- Fig. 3 den Schneidkopf der Kreiselpumpe der Fig. 1;
- Fig. 4 und 5 den mit dem Schneidkopf der Fig. 3 zusammenwirkenden Schneideinsatz in zwei Ansichten,
- Fig. 6 einen Schneidkopf, der zusätzlich mit an der Sauseite angeordneten Schaufeln ausgestattet ist.

[0017] Die durch einen Elektromotor 1 angetriebene Kreiselpumpe 2 der Fig. 1 besitzt ein in einem Gehäuse 3 auf einer Welle 4 angeordnetes Laufrad 5. Das Laufrad 5 ist durch eine Schraube 6 und einen Stift 7 mit

einem Schneidkopf 8 verbunden. Der dem Eintritt des Laufrades 5 vorgeschaltete Schneidkopf 8 wird umfaßt von einem mit dem Gehäuse 3 über Schrauben 9 verbundenen Schneideinsatz 10.

[0018] Das in der Fig. 2 als Einzelheit dargestellte Laufrad 5 besitzt vier Schaufeln 11, zwischen denen Kanäle 12 gebildet werden. Die Schaufeln 11 sind auf der druckseitigen Deckscheibe 13 des Laufrades 5 angeordnet. Eine saugseitige Deckscheibe besitzt das Laufrad 5 selbst nicht. Eine saugseitige Deckscheibe 14 ist aber, wie in Fig. 1 gezeigt, in das Gehäuse 3 eingefügt und über Schrauben 15 mit diesem verbunden.

[0019] Wie aus der Fig. 1 in der Zusammenschau mit der Fig. 2 ersichtlich ist, gehen die Konturen des Schneidkopfes 8 und der Schaufeln 11 ineinander über, so daß keine Ecken oder Kanten entstehen, an denen sich faserige Beimengungen der Förderflüssigkeit anlagern könnten. Überdies wird bei der Rotation des Laufrades 5 der Eintrittsbereich der Schaufeln 11 permanent durch den Schneideinsatz 10 gereinigt.

[0020] Der Schneidkopf 8 der Fig. 3 besitzt vier Stege 16, an den jeweils Schneidkanten 17 vorgesehen sind. Die Stege 16 decken die Eintrittskanten der Schaufeln 11 vollständig ab. Zwischen den Stegen 16 befinden sich Ausnehmungen 18, die im dargestellten Beispiel achsparallel verlaufen. Die Ausnehmungen 18 können aber auch einen anderen Verlauf, beispielsweise einen schraubenförmigen, besitzen. In jedem Fall gehen aber die Ausnehmungen 18 auf ihrer vollen Breite stufenlos in die Kanäle 12 des Laufrades 5 über.

[0021] Der Schneideinsatz 10 der Fig. 4 und 5 besitzt einen zum Schneidkopf 8 hin offenen axialen Zutritt 19. Im übrigen ist der Schneideinsatz 10 mit Ausnehmungen 20 versehen, die einen zusätzlichen, radialen Zutritt der Förderflüssigkeit zum Schneidkopf 8 eröffnen. In die Innenwand des Schneideinsatzes 10 ist eine über die gesamte axiale Erstreckung des Schneideinsatzes 10 schraubenförmig verlaufende Nut 21 eingearbeitet. Die Nut 21 trägt zu einer Verbesserung der Zerkleinerung und der Förderung von Beimengungen bei.

[0022] Die Fig. 6 zeigt einen Schneidkopf 22, der in seiner Grundstruktur dem Schneidkopf 8 entspricht. Der Schneidkopf 22 besitzt aber überdies einen über den Schneideinsatz 10 vorragenden Zylinder 23, der als Träger von vier Schaufeln 24 fungiert. Die Schaufeln 24 sind im übrigen mit der zur Saugseite der Kreiselpumpe 2 gerichteten Stirnseite der Stege 16 verbunden. Die Schaufeln 24 besitzen einen zum Außendurchmesser des Schneidkopfes 22 hin abfallenden Verlauf. Außerdem sind die Schaufeln 24, ebenso wie der Zylinder 23, mit abgerundeten Kanten versehen. Der Schaufelverlauf und die Abrundung der Kanten dienen dazu, ein Anhaften von Lappen, zopfartigen Gebilden oder ähnlichem zu verhindern.

[0023] Die eigentliche Funktion der Schaufeln 24 besteht darin, bei einem - nicht dargestellten - Behälter mit einer vertikal darin angeordneten Kreiselpumpe eine Ablagerung von Beimengungen der Förderflüssigkeit

am Behälterboden zu vermeiden. Dies geschieht dadurch, daß die Schaufeln 24 eine Teilströmung erzeugen, die in Richtung des Behälterbodens wirkt und dort ein Aufwirbeln sich absetzender Beimengungen verursacht. Die Beimengungen werden dadurch von der zum Laufrad 5 gerichteten Hauptströmung erfaßt und schließlich der im wesentlichen durch den Schneidkopf 22 und den Schneideinsatz 10 gebildeten Zerkleinerungseinrichtung zugeführt, dort zerkleinert und von den Schaufeln 11 des Laufrades 5 in eine - ebenfalls nicht dargestellte - Leitung gefördert.

Patentansprüche

1. Kreislumpumpe mit einer dem Pumpenlaufrad vorgeschalteten Zerkleinerungseinrichtung für faserige oder stückige Beimengungen in der Förderflüssigkeit, wobei die Zerkleinerungseinrichtung durch einen mit dem Pumpenlaufrad umlaufenden, mit mehreren Schneidkanten versehenen Schneidkopf und einen mit dem Schneidkopf zusammenwirkenden, im Gehäuse der Kreislumpumpe feststehend angeordneten Schneideinsatz gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schneidkopf (8, 22) mit mehreren, im wesentlichen axial verlaufenden, durch Stege (16) begrenzten Ausnehmungen (18) versehen ist, wobei die mit Schneidkanten (17) ausgestatteten Stege (16) die Eintrittskanten der Schaufeln (11) des Laufrades (5) abdecken und einen stufenlosen Übergang zu der Kontur der Schaufeln (11) besitzen, während die Ausnehmungen (18) einen stufenlosen Übergang zu den Kanälen (12) des Laufrades (5) besitzen.
2. Kreislumpumpe nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen Schneidkopf (22), der mit einer oder mehreren an seiner saugseitigen Stirnseite angeordneten Schaufeln (24) ausgestattet ist.
3. Kreislumpumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schaufeln (24) des Schneidkopfes einen zum Außendurchmesser des Schneidkopfes (22) hin abfallenden Verlauf besitzen.
4. Kreislumpumpe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schaufeln (24) des Schneidkopfes mit einem über den Schneideinsatz (10) vorragenden Zylinder (23) verbunden sind.
5. Kreislumpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schaufeln (24) des Schneidkopfes und/oder der Zylinder (23) mit abgerundeten Kanten versehen sind.
6. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schneideinsatz (10) für eine in axialer Richtung er-

folgende Zuströmung zum Schneidkopf (8, 22) hin offen ist und für eine in radialer Richtung erfolgende Zuströmung zum Schneidkopf (8, 22) Ausnehmungen (20) besitzt.

7. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schneidkopf (8, 22) eine von der Anzahl der Ausnehmungen (20) des Schneideinsatzes (10) unterschiedliche Anzahl an Ausnehmungen (18) besitzt.
8. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneidkanten (17) des Schneidkopfes (8, 22) und/oder des Schneideinsatzes (10) achsparallel verlaufen.
9. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneidkanten (17) des Schneidkopfes (8, 22) und/oder des Schneideinsatzes (10) schraubenförmig verlaufen.
10. Kreislumpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei schraubenförmigem Verlauf der Schneidkanten (17) des Schneidkopfes (8, 22) und des Schneideinsatzes (10) die Schraubenvektoren des Schneidkopfes (8, 22) und des Schneideinsatzes (10) gegeneinander gerichtet sind.
11. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Laufrad (5), das saugseitig ohne mitrotierende Deckscheibe ausgeführt ist und das gegenüber einer im Gehäuse (3) der Kreislumpumpe (2) fest angeordneten Deckscheibe (14) einen einstellbaren Spalt besitzt.
12. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schneideinsatz (10) auswechselbar mit der im Gehäuse (3) feststehenden Deckscheibe (13) verbunden ist.
13. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schneidkopf (8, 22) einteilig mit dem Laufrad (5) ausgeführt ist.
14. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schneidkopf (8, 22) einteilig mit der druckseitigen Deckscheibe (13) des Laufrades (5) ausgeführt ist.
15. Kreislumpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schneidkopf (8, 22) auswechselbar mit der druckseitigen Deckscheibe (13) des Laufrades (5) verbunden ist.

16. Kreislaspumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine drehfeste Verbindung des Schneideinsatzes (10) und/oder des Schneidkopfes (8, 22) jeweils über einen Stift (7) erfolgt.
17. Kreislaspumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine über die gesamte axiale Erstreckung des Schneideinsatzes (10) schraubenförmig verlaufende Nut (21) in der Innenwand des Schneideinsatzes (10).

Claims

1. Centrifugal pump with a comminuting device, preceding the pump impeller, for fibrous or fragmentary admixtures in the feed fluid, the comminuting device being formed by a cutting head rotating together with the pump impeller and provided with a plurality of cutting edges and by a cutting insert cooperating with the cutting head and arranged in a stationary manner in the casing of the centrifugal pump, **characterized in that** the cutting head (8, 22) is provided with a plurality of essentially axially running recesses (18) delimited by webs (16), the webs (16) equipped with cutting edges (17) covering the entry edges of the blades (11) of the impeller (5) and having a continuous transition to the contour of the blades (11), whilst the recesses (18) have a continuous transition to the channels (12) of the impeller (5).
2. Centrifugal pump according to Claim 1, **characterized by** a cutting head (22) which is equipped with one or more blades (24) arranged on its suction-side end face.
3. Centrifugal pump according to Claim 2, **characterized in that** the blades (24) of the cutting head run so as to descend towards the outside diameter of the cutting head (22).
4. Centrifugal pump according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the blades (24) of the cutting head are connected to a cylinder (23) projecting beyond the cutting insert (10).
5. Centrifugal pump according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the blades (24) of the cutting head and/or the cylinder (23) are provided with rounded edges.
6. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting insert (10) is open towards the cutting head (8, 22) for an inflow taking place in the axial direction and possesses recesses (20) for an inflow taking place in the radial

direction towards the cutting head (8, 22).

7. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting head (8, 22) possesses a number of recesses (18) which is different from the number of recesses (20) of the cutting insert (10).
8. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting edges (17) of the cutting head (8, 22) and/or of the cutting insert (10) run axially parallel.
9. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting edges (17) of the cutting head (8, 22) and/or of the cutting insert (10) run helically.
10. Centrifugal pump according to Claim 9, **characterized in that**, when the cutting edges (17) of the cutting head (8, 22) and of the cutting insert (10) run helically, the helix vectors of the cutting head (8, 22) and of the cutting insert (10) are directed counter to one another.
11. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized by** an impeller (5) which is designed on the suction side without a co-rotating cover disc and which has an adjustable gap with respect to a cover disc (14) arranged fixedly in the casing (3) of the centrifugal pump (2).
12. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting insert (10) is connected exchangeably to the cover disc (13) arranged in a stationary manner in the casing (3).
13. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting head (8, 22) is produced in one piece with the impeller (5).
14. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting head (8, 22) is produced in one piece with the delivery-side cover disc (13) of the impeller (5).
15. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** the cutting head (8, 22) is connected exchangeably to the delivery-side cover disc (13) of the impeller (5).
16. Centrifugal pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** a rotationally fixed connection of the cutting insert (10) and/or of the cutting head (8, 22) takes place in each case via a pin (7).
17. Centrifugal pump according to one of the preceding

claims, **characterized by** a groove (21) in the inner wall of the cutting insert (10), said groove running helically over the entire axial extent of the cutting insert (10).

Revendications

1. Pompe centrifuge avec un dispositif de broyage monté avant le rotor de la pompe pour des mélanges fibreux ou en morceaux dans le liquide refoulé, le dispositif de broyage étant formé par une tête de coupe tournant avec le rotor de la pompe, pourvue de plusieurs arêtes de coupe et d'un élément de coupe coopérant avec la tête de coupe, disposé de manière fixe dans le corps de la pompe centrifuge, **caractérisée en ce que** la tête de coupe (8, 22) est pourvue de plusieurs évidements (18) s'étendant essentiellement axialement, limités par des ailes (16), les ailes (16) pourvues des arêtes de coupe (17) recouvrant les arêtes d'attaque des aubes (11) du rotor (5) et possédant une transition continue vers le contour des aubes (11), tandis que les évidements (18) possèdent une transition continue vers les conduits (12) du rotor (5).
2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, **caractérisée par** une tête de coupe (22) qui est pourvue d'une ou de plusieurs aubes (24) disposées sur son côté frontal du côté de l'aspiration.
3. Pompe centrifuge selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les aubes (24) de la tête de coupe possèdent une allure diminuant vers le diamètre extérieur de la tête de coupe (22).
4. Pompe centrifuge selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les aubes (24) de la tête de coupe sont connectées à un cylindre (23) saillant au-delà de l'élément de coupe (10).
5. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** les aubes (24) de la tête de coupe et/ou le cylindre (23) sont pourvus d'arêtes arrondies.
6. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de coupe (10) est ouvert pour un écoulement dans la direction axiale en direction de la tête de coupe (8, 22) et possède des évidements (20) pour un écoulement dans la direction radiale vers la tête de coupe (8, 22).
7. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la tête de coupe (8, 22) possède un nombre d'évidements (18) différent du nombre des évidements

(20) de l'élément de coupe (10).

8. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les arêtes de coupe (17) de la tête de coupe (8, 22) et/ou de l'élément de coupe (10) s'étendent avec leurs axes parallèles.
9. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les arêtes de coupe (17) de la tête de coupe (8, 22) et/ou de l'élément de coupe (10) s'étendent suivant une forme hélicoïdale.
10. Pompe centrifuge selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** pour une allure hélicoïdale des arêtes de coupe (17) de la tête de coupe (8, 22) et de l'élément de coupe (10), les vecteurs hélicoïdaux de la tête de coupe (8, 22) et de l'élément de coupe (10) sont orientés les uns vers les autres.
11. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** un rotor (5), qui est réalisé du côté de l'aspiration sans disque de recouvrement entraîné en rotation et qui possède en face d'un disque de recouvrement (14) disposé fixement dans le carter (3) de la pompe centrifuge (2), une fente ajustable.
12. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de coupe (10) est connecté de manière remplaçable au disque de recouvrement (13) fixé dans le carter (3).
13. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la tête de coupe (8, 22) est réalisée d'une seule pièce avec le rotor (5).
14. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la tête de coupe (8, 22) est réalisée d'une seule pièce avec le disque de recouvrement (13) du rotor (5) du côté refoulement.
15. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la tête de coupe (8, 22) est connectée de manière remplaçable au disque de recouvrement (13) du rotor (5) du côté refoulement.
16. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** liaison fixe en rotation de l'élément de coupe (10) et/ou de la tête de coupe (8, 22) s'effectue à chaque fois par le biais d'une goupille (7).

17. Pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** une rainure (21) s'étendant sous forme hélicoïdale sur toute l'étendue axiale de l'élément de coupe (10) dans la paroi interne de l'élément de coupe (10). 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

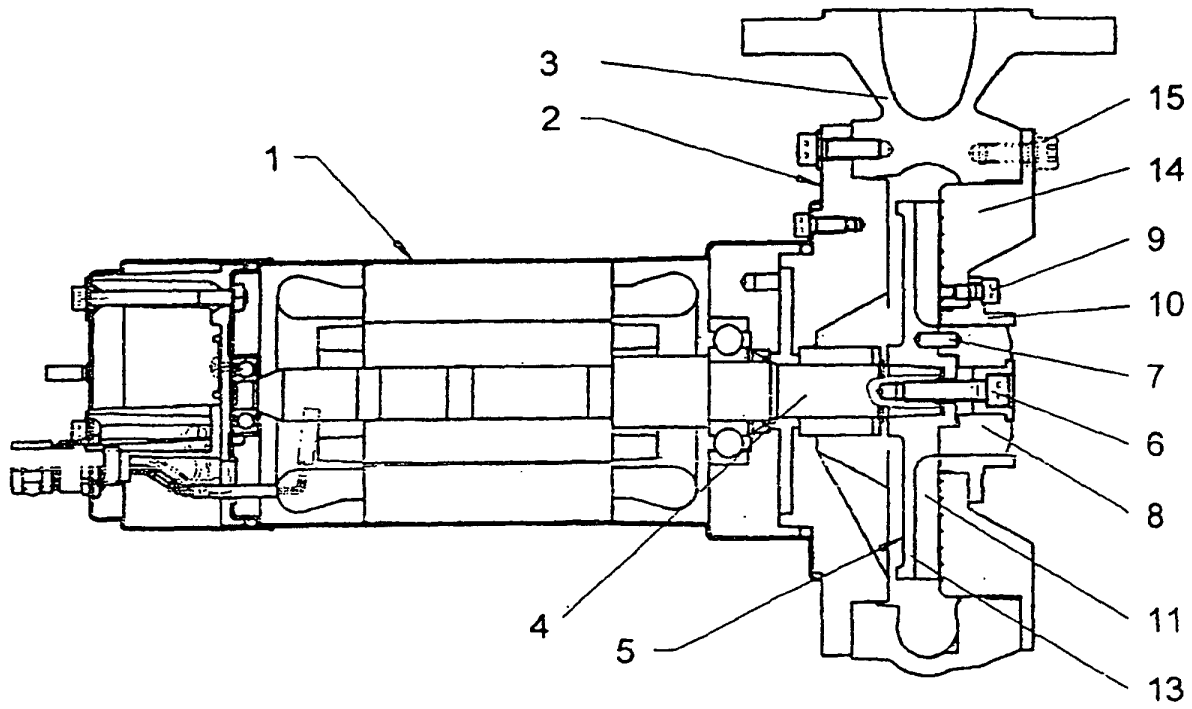


Fig. 1

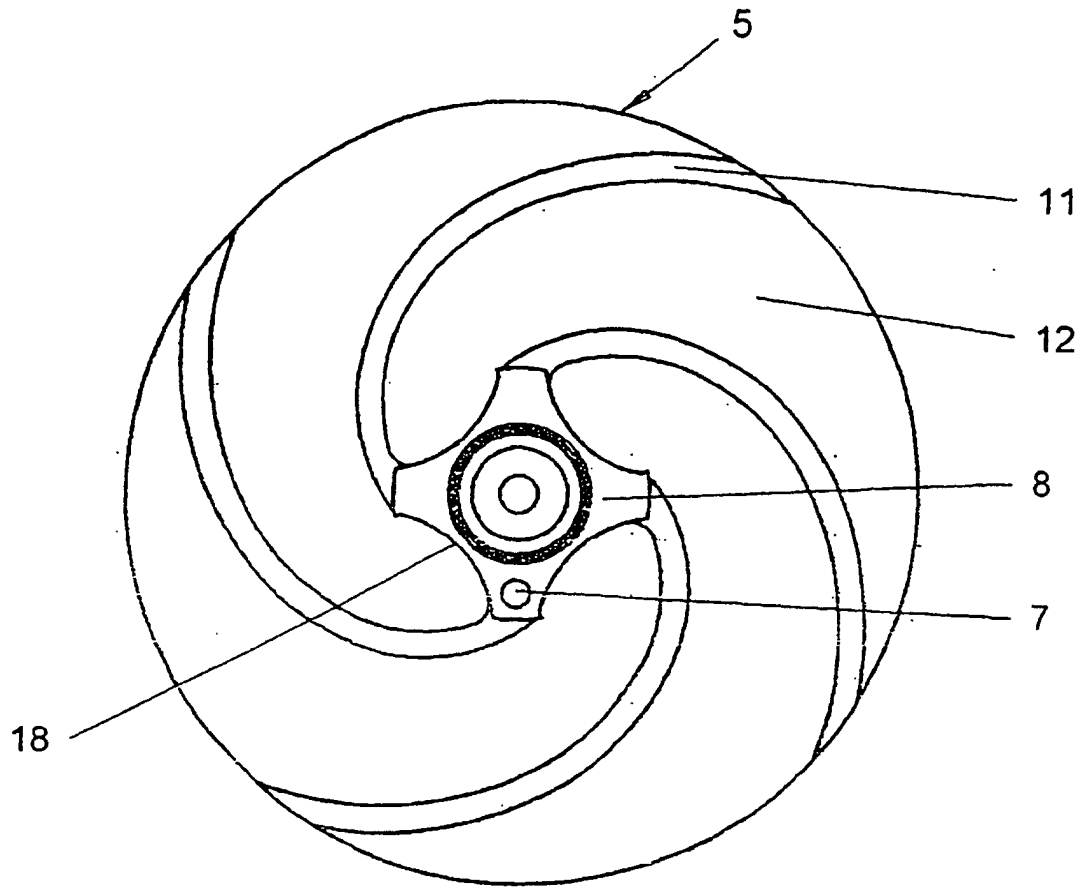


Fig. 2

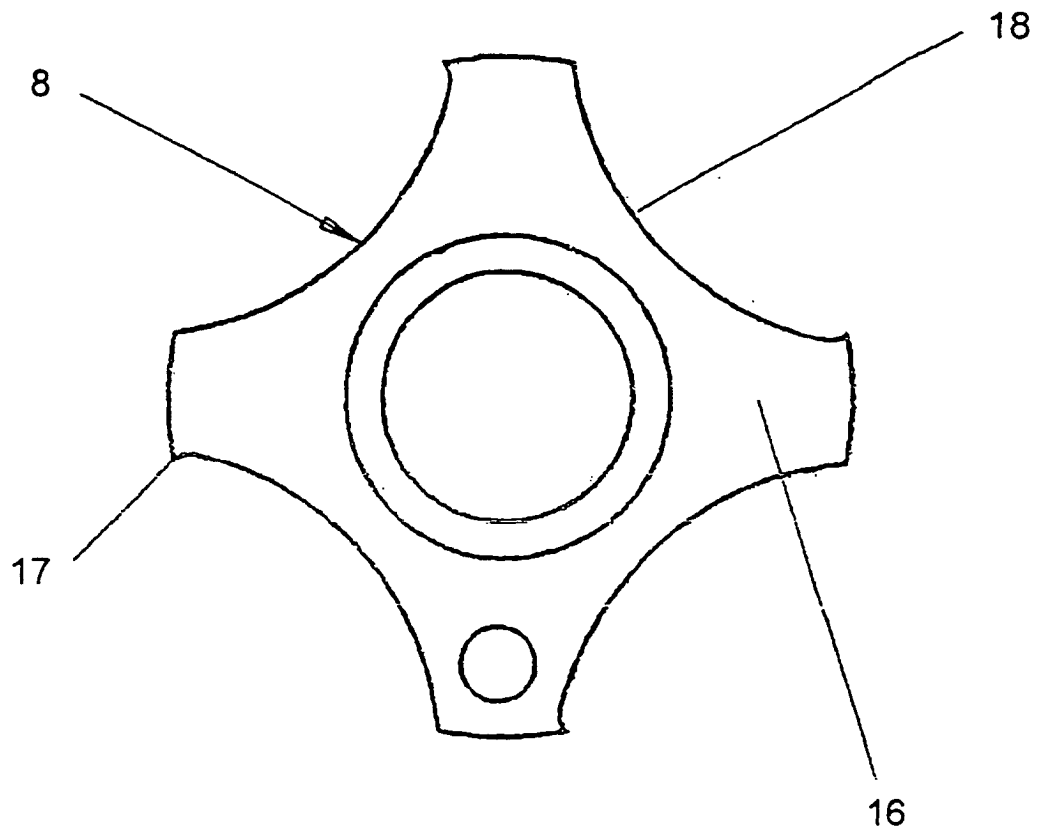


Fig. 3

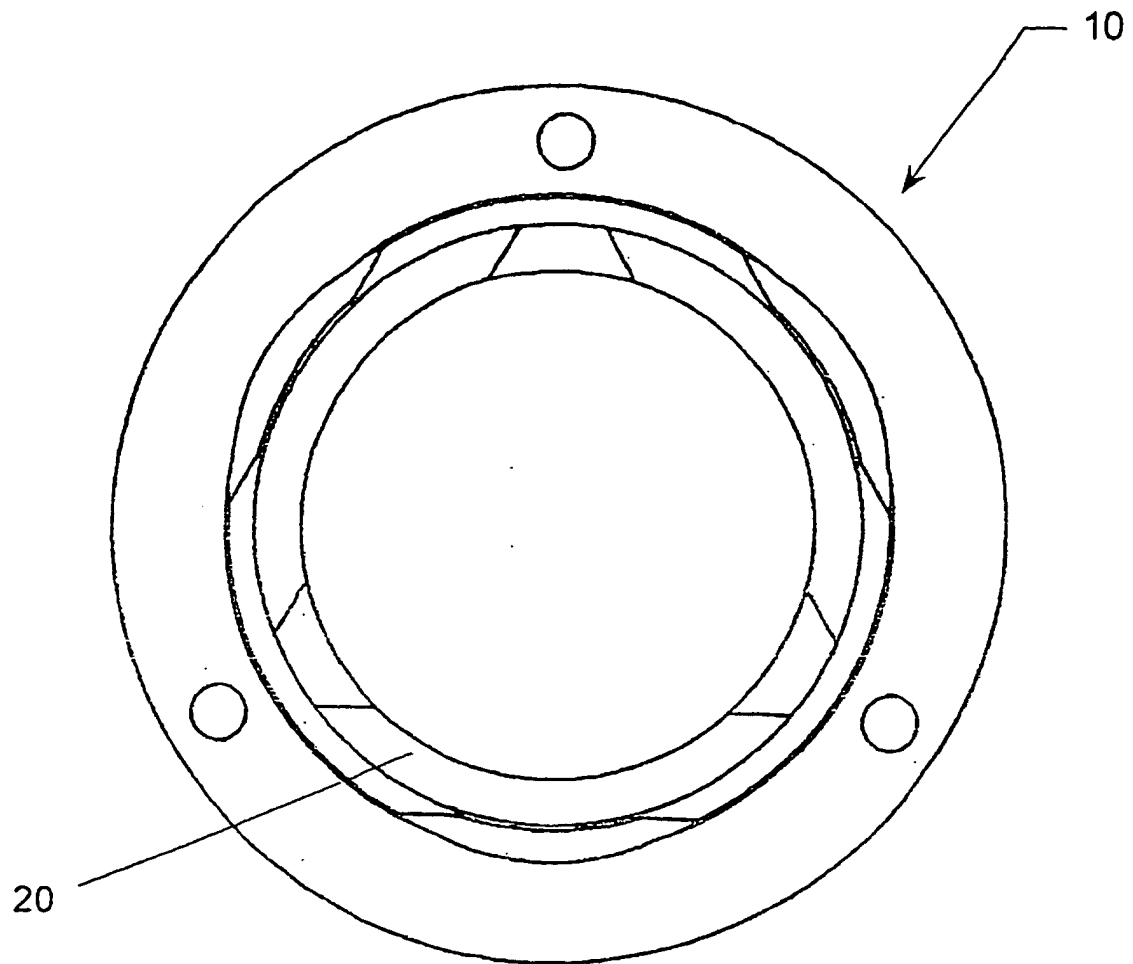


Fig. 4

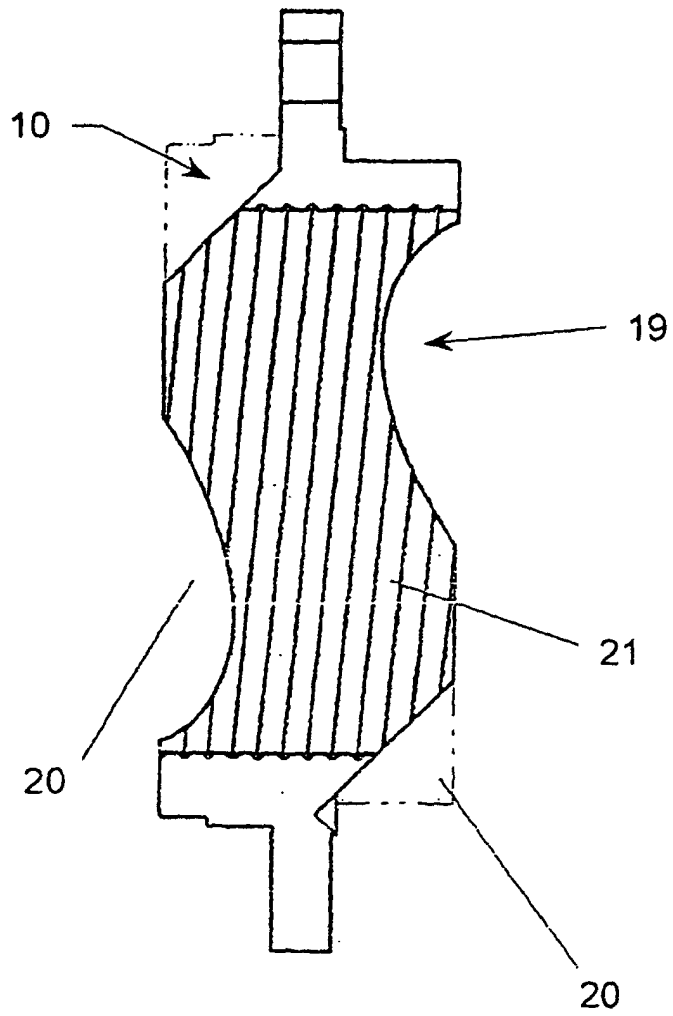


Fig. 5

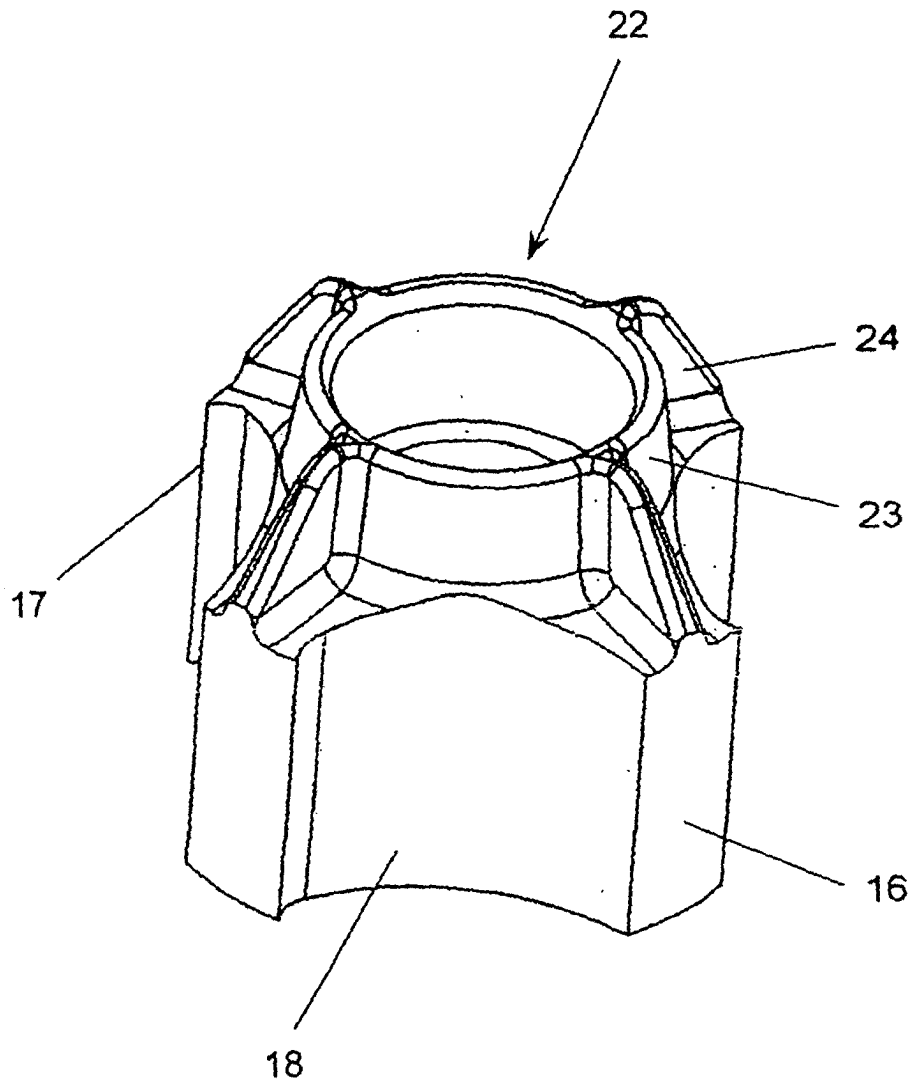


Fig. 6