

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Juni 2011 (16.06.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/069703 A2**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2010/064881
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
6. Oktober 2010 (06.10.2010)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2009 047 653.9  
8. Dezember 2009 (08.12.2009) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** VOITH PATENT GMBH [DE/DE]; Sankt Pöltener Straße 43, 89520 Heidenheim (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** LÜDTKE, Oliver [DE/DE]; Joslesbrunnenweg 8, 88376 Königseggwald (DE). RAUCH, Roland [DE/DE]; Heinrich-Heine-Str. 42, 88255 Baienfurt (DE). BRETTSCHEIDER, Werner [DE/DE]; Weidenstr. 8, 88287 Grünkraut (DE). KRAFT, Bernd [DE/DE]; Weiherstr. 35/1, 88045 Friedrichshafen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) **Title:** DISPERGER III

(54) **Bezeichnung :** DISPERGER III

(57) **Abstract:** The invention relates to a dispersing device for dispersing fibrous material (1), comprising a housing (2), in which a first treatment tool (3) and a second treatment tool (4) are arranged. The treatment tools (3,4) respectively have a rotationally symmetrical form, are arranged coaxially in relation to each other, have teeth (6) which are arranged in several annular-shaped rows (5) which are concentric to the centre thereof, between which tooth gaps are located, are radially traversed by the fibrous material (1), and annular intermediate chambers are disposed between the rows of teeth (5) and arranged such that at least one row of teeth (5) of a treatment tool (3,4) extends into an annular-shaped intermediate chamber of the other, complementary treatment tool (4, 3). Dispersing is therefor improved by the fact that at least some teeth (6) of at least one treatment tool (3,4) have at least one radially extending groove (9) which extends only over one part of the area between the base of the tooth (14) and the tip of the tooth (10).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Dispergiervorrichtung zum Dispergieren von Faserstoff (1) mit einem Gehäuse (2), in welchem ein erstes Behandlungswerkzeug (3) und ein zweites Behandlungswerkzeug (4) angeordnet ist, wobei die Behandlungswerkzeuge (3,4) jeweils eine rotationssymmetrische Form haben, koaxial zueinander angeordnet sind, jeweils in mehreren ringförmigen, zu ihrer Mitte konzentrischen Reihen (5) angeordnete Zähne (6) aufweisen, zwischen denen sich Zahnlücken befinden, die von dem Faserstoff (1) radial durchströmt werden, zwischen den Zahnreihen (5) ringförmige Zwischenräume vorhanden sind, die so angeordnet sind, dass zumindest eine Zahnreihe (5) eines Behandlungswerkzeuges (3,4) in einen ringförmigen Zwischenraum des anderen, komplementären Behandlungswerkzeuges (4,3) hineinreicht. Dabei soll die Dispergierung dadurch verbessert werden, dass zumindest einige Zähne (6) wenigstens eines Behandlungswerkzeuges (3,4) mindestens eine radial verlaufende Nut (9) besitzen, welche sich nur über einen Teil der Strecke zwischen Zahngrund (14) und Zahnkopf (10) erstreckt.

WO 2011/069703 A2

### Disperger III

Die Erfindung betrifft eine Dispergiervorrichtung zum Dispergieren von Faserstoff mit einem Gehäuse, in welchem ein erstes Behandlungswerkzeug und ein zweites  
5 Behandlungswerkzeug angeordnet ist, wobei die Behandlungswerkzeuge jeweils eine rotationssymmetrische Form haben, koaxial zueinander angeordnet sind, jeweils in mehreren ringförmigen, zu ihrer Mitte konzentrischen Reihen angeordnete Zähne aufweisen, zwischen denen sich Zahnlücken befinden, die von dem Faserstoff radial durchströmt werden und zwischen den Zahnreihen ringförmige Zwischenräume  
10 vorhanden sind, die so angeordnet sind, dass zumindest eine Zahnreihe eines Behandlungswerkzeuges in einen ringförmigen Zwischenraum des anderen, komplementären Behandlungswerkzeuges hineinreicht.

Vorrichtungen der o. g. Art werden z. B. zur Qualitätsverbesserung von Faserstoff eingesetzt, der aus Altpapier gewonnen wurde. Es ist bekannt, dass Papierfaserstoff  
15 durch Dispergieren homogenisiert und dadurch wesentlich verbessert werden kann. Dabei wird in vielen Fällen ein Faserstoff verwendet, der einen Trockengehalt zwischen 15 und 35% aufweist und auf eine Temperatur gebracht worden ist, die weit über der Umgebungstemperatur liegt. Sinnvoll ist es, die Aufheizung dann  
20 vorzunehmen, wenn der Faserstoff bereits seine zur Dispergierung erforderliche Konsistenz hat.

Dabei kann jedoch oft das Ergebnis der Dispergierung noch nicht befriedigen. Außerdem verschleißten die Behandlungswerkzeuge relativ schnell.

25 Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Dispergierung bei möglichst geringem Verschleiß der Behandlungswerkzeuge zu verbessern.

Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass zumindest einige Zähne wenigstens eines Behandlungswerkzeuges mindestens eine radial verlaufende Nut  
30 besitzen, welche sich nur über einen Teil der Strecke zwischen Zahngrund und Zahnkopf erstreckt.

Als radial verlaufend werden dabei Nuten verstanden, die zumindest mit einer

Richtungskomponente senkrecht zur Umfangsrichtung des Behandlungswerkzeuges verlaufen.

Die Faserstoffsuspension durchströmt den Spalt zwischen den Behandlungswerkzeugen in der Regel von innen nach außen. Während sich die  
5 Behandlungswerkzeuge relativ zueinander bewegen, bilden die radial verlaufenden Nuten, insbesondere weil sie sich nur über einen Teil der Strecke zwischen Zahngrund und Zahnkopf verlaufen, zusätzliche Arbeitskanten, was die Dispergierung, insbesondere die Schmutzpunktzerkleinerung, die Druckfarbenablösung sowie die Stickyzerkleinerung verbessert.

10

Auf diese Weise lassen sich der Energiebedarf sowie der Verschleiß erheblich reduzieren.

15

Um diese Wirkung möglichst umfassend zu erhalten, sollte der überwiegende Teil, vorzugsweise alle Zähne zumindest einer Zahnreihe, vorzugsweise eines  
Behandlungswerkzeuges und insbesondere alle Zähne des Dispergers wenigstens eine, sich nur über einen Teil der Strecke zwischen Zahngrund und Zahnkopf erstreckende, radial verlaufende Nut besitzen.

20

In vielen Fällen genügt es hierzu, wenn ein Teil der Zähne, vorzugsweise alle Zähne nur eine radial verlaufende Nut besitzen.

Allerdings kann es bei hohen Anforderungen von Vorteil sein, wenn ein Teil der Zähne, vorzugsweise alle Zähne mehrere, sich nur über einen Teil der Strecke zwischen Zahngrund und Zahnkopf erstreckende, radial verlaufende Nuten besitzen.

25

Dabei ist es von Vorteil, wenn die radial innere und äußere Zahnflanke eines Zahnes und/oder die gegenüberliegenden Zahnflanken benachbarter Zahnreihen wenigstens eine, sich nur über einen Teil der Strecke zwischen Zahngrund und Zahnkopf erstreckende, radial verlaufende Nut besitzen.

30

Meist genügt es dabei, wenn mehrere, vorzugsweise alle Zahnflanken nur jeweils eine radial verlaufende Nut besitzen.

Zur Maximierung der Anzahl zusätzlicher Arbeitskanten kann es aber von Vorteil sein, wenn mehrere, vorzugsweise alle Zahnflanken jeweils mehrere radial verlaufende Nuten besitzen.

5 Sofern die Zähne in Umfangsrichtung breit genug sind, können mehrere radiale Nuten in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet werden.

Es kann dabei allerdings auch vorteilhaft sein, wenn die radial verlaufenden Nuten einer Zahnflanke radial hintereinander und/oder radial versetzt zueinander angeordnet sind.

10 Im Interesse einer gleichmäßigen Wirkung der Nuten sollten mehrere, vorzugsweise alle radial verlaufenden Nuten in radialer Richtung die gleiche Tiefe aufweisen.

Jedoch kann es insbesondere bei der Herstellung oder bestimmten Konstruktionen des Behandlungswerkzeuges von Vorteil sein, wenn sich die Tiefe mehrerer, vorzugsweise aller radial verlaufenden Nuten in radialer Richtung ändert.

15 Da die meisten Behandlungswerkzeuge gegossen werden, ist es vorteilhaft, wenn der radiale Querschnitt der Zähne pyramidenstumpfförmig ausgebildet ist.

Dies wiederum erlaubt es zur Vereinfachung der Herstellung der Nuten, dass die Tiefe der radial verlaufenden Nuten in Richtung Zahngrund zunimmt, wobei der Nutgrund vorzugsweise annähernd senkrecht zur radialen Richtung verläuft.

20

Unabhängig von der Ausbildung der radialen Nut kann es von Vorteil sein, dass wenigstens eine radiale Nut am Zahngrund oder wenigstens eine radiale Nut am Zahnkopf endet.

25 Es kann zur Schaffung wirksamen Arbeitskante aber ebenso vorteilhaft sein, wenn alle radialen Nuten der Zahnflanken vor dem Zahnkopf oder dem Zahngrund enden.

Für die Wirksamkeit der radialen Nuten, aber auch bei der Herstellung, insbesondere beim Geißen ist es von Vorteil, wenn die Breite der radialen Nuten in Richtung Zahnflanke konstant bleibt oder sich vorzugsweise vergrößert.

30

Andererseits kann es auch vorteilhaft sein, wenn die radialen Nuten von Bohrungen in der Zahnflanke gebildet werden. Dabei ist es nicht erforderlich, dass die Bohrung bis

zum Ende zur jeweiligen Zahnflanke hin offen ist.

Des Weiteren kann es von Vorteil sein, wenn sich wenigstens eine radial verlaufende Nut auf dem Zahnkopf oder im Zahngrund befindet.

5

Zur Verlängerung der Betriebszeit ist es außerdem von Vorteil, wenn einige Zähne, vorzugsweise die Mehrheit der Zähne und insbesondere alle Zähne wenigstens einer Zahnreihe, vorzugsweise wenigstens eines Behandlungswerkzeuges und insbesondere alle Zähne des Dispergers zumindest eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut besitzen.

10

Entsprechend den Anforderungen kann es dabei genügen, wenn ein Teil der Zähne, vorzugsweise alle Zähne nur eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut besitzen. Es kann jedoch auch erforderlich sein, dass ein Teil der Zähne, vorzugsweise alle Zähne mehrere in Umfangsrichtung verlaufende Nuten besitzen.

15

Dabei kann sich die in Umfangsrichtung verlaufende Nut auf dem Zahnkopf und/oder an einer radial inneren oder äußeren Zahnflanke befinden.

Auch hierbei kann es von Vorteil sein, wenn die radial innere und äußere Zahnflanke eines Zahnes oder die gegenüberliegenden Zahnflanken benachbarter Zahnreihen wenigstens eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut besitzen.

20

Damit der Faserstoff in Umfangsrichtung nicht zu stark beschleunigt wird, sollten die radial verlaufenden Nuten nicht tiefer als die in Umfangsrichtung verlaufenden Nuten sein.

25

In Abhängigkeit von den Anforderungen sowie der Beschaffenheit der Faserstoffsuspension können beide Behandlungswerkzeuge von gegenseitig angetriebenen Rotoren gebildet werden. Meist jedoch wird ein Behandlungswerkzeug von einem antreibbaren Rotor und das zweite Behandlungswerkzeug von einem feststehenden Stator gebildet.

30

Nachfolgend soll die Erfindung an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der beigefügten Zeichnung zeigen:

Figur 1: einen schematischen Querschnitt durch eine Dispergiervorrichtung;

Figur 2: eine Draufsicht auf ein Behandlungswerkzeug 3;

5 Figuren 3a-c: unterschiedliche Zahnquerschnitte in radialer Richtung;

Figuren 4a+b: die beiden Ansichten gemäß dem Schnitt in Figur 3;

Figuren 5a-c: weitere Zahnquerschnitte in radialer Richtung;

Figuren 6a+b: die beiden Ansichten gemäß Schnitt in Figur 5 und

Figur 7: eine weitere bevorzugte Variante.

10

Der hochkonsistente Papierfaserstoff 1 wird gemäß Figur 1 direkt in den zentralen Bereich der Dispergiergarnitur, welche von den beiden Behandlungswerkzeugen 3,4 gebildet wird, gedrückt.

15 Während ein Behandlungswerkzeug 3 feststehend und damit als Stator ausgebildet ist, ist das andere Behandlungswerkzeug 4 rotierbar im Gehäuse 2 des Dispergers gelagert.

Die Dispergiergarnitur mit dem Stator und dem Rotor wird also radial innen beschickt.

20 Bekanntlich wird Dispergierung dadurch bewirkt, dass Zähne 6 mit relativ hoher Geschwindigkeit relativ dicht aneinander vorbeibewegt werden und der sich dazwischen befindliche Faserstoff 1 starken Scherkräften unterworfen wird.

Hierzu kann der Faserstoff 1 über Heißdampf vorher aufgeheizt werden. Nach der Dispergierung fällt der dispergierte Faserstoff 1 nach unten durch den Auslass 12 heraus.

25 Wenn die axiale Position von Stator und Rotor relativ zueinander geändert wird, ändert sich dadurch auch der Spalt zwischen ihnen, wodurch sich in an sich bekannter Weise die Leistung des Dispergers steuern lässt.

Die Behandlungswerkzeuge 3,4 haben jeweils eine rotationssymmetrische Form.

30 Dabei weisen die koaxial zueinander angeordneten Behandlungswerkzeuge 3,4 jeweils in mehreren ringförmigen, zu ihrer Mitte konzentrischen Reihen 5 angeordnete Zähne 6 auf, zwischen denen sich Zahnlücken befinden, die von dem Faserstoff 1

radial nach außen durchströmt werden.

Zwischen den Zahnreihen 5 sind ringförmige Zwischenräume vorhanden, die so angeordnet sind, dass zumindest eine Zahnreihe 5 eines Behandlungswerkzeuges 3,4 in einen ringförmigen Zwischenraum des anderen, komplementären  
5 Behandlungswerkzeuges 4,3 hineinreicht.

Wie in den Figuren 2 bis 7 dargestellt, besitzen die pyramidenstumpfförmigen Zähne 6 radial und teilweise auch in Umfangsrichtung 7 verlaufende Nuten 8,9,15,16. Diese Nuten 8,9, 15, 16 bilden zusätzliche Arbeitskanten, was die Dispergierung verbessert.

10

Gemäß Figur 2, können dabei alle oder beispielsweise nur jede zweite radial innen oder außen liegende Zahnflanke 11 ein oder mehrere in Umfangsrichtung 7 verlaufende Nuten 8 aufweisen. Die Umfangsnut 8 kann sich auch auf dem Zahnkopf 10 befinden. Daneben haben die Zähne 6 außerdem jeweils eine mittig in den radial  
15 innen und außen liegenden Zahnflanken 11 der Zahnreihen 5 vom Zahngrund 14 zum Zahnkopf 10 radial verlaufende Nut 9.

15

Für die Erfindung wesentlich sind die, sich nur über einen Teil der Strecke zwischen Zahngrund 14 und Zahnkopf 10 erstreckenden, radialen Nuten 9, welche allein oder in Kombination mit anderen Radialnuten 15,16 und/oder Umfangsnuten 8 auftreten  
20 können.

20

Bei einer minimalen Zahnbreite von ca. 4 mm soll die Breite der Radialnuten 9, 15, 16 etwa zwischen 1,5 und 2,5 mm liegen.

Bei den in den Figuren 3 bis 7 gezeigten Zähnen 6 verändert sich die Tiefe der  
25 Radialnut 9 der Zahnflanken 11 in Längsrichtung. Wegen des pyramidenstumpfförmigen Querschnitt der Zähne 6 kann dies einfach dadurch erreicht werden, dass der Nutgrund 13 etwa senkrecht zum Zahngrund 14 verläuft, so dass sich die Tiefe zum Zahngrund 14 hin kontinuierlich vergrößert. Auf diese Weise vereinfacht sich das Gießen des Behandlungswerkzeuges 3,4 erheblich, wobei auch  
30 eine geringfügige Neigung des Nutgrundes 13 bezüglich der Senkrechten auf dem Zahngrund 14, von beispielsweise 4°, umfasst sein soll.

30

Die radialen Nuten 9 der Zahnflanken 11 können aber auch wie in den Figuren 5c und

6b von Bohrungen in der Zahnflanke 11 gebildet werden, welche etwa senkrecht zur Radialrichtung bzw. der Rotationsebene des Behandlungswerkzeuges 3,4 verlaufen. Dabei können diese Bohrungen in der Zahnflanke 11 enden und dort Hohlräume bilden. Bohrungen sind insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Zähne eine geringe  
5 Höhe haben und/oder relativ breit ausgebildet sind.

Die in den Figuren 3 dargestellten Zähne 6 besitzen an einer Zahnflanke 11 jeweils maximal nur eine radiale Nut 9.

10 Während die radiale Nut 9 beider Zahnflanken 11 bei dem Zahn 6 gemäß Figur 3a am Zahnkopf 10 endet, läuft diese gemäß Figur 3b bis zum Zahngrund 14.

In Figur 3c besitzt nur eine Zahnflanke 11 des Zahnes 6 eine radiale Nut 9, welche allerdings vom Zahnkopf 10 und vom Zahngrund 14 beanstandet ist.

Außerdem verläuft auf dem Zahnkopf 10 dieses Zahnes 6 eine Umfangsnut 8.

15 In den in Figur 4 a und b gezeigten Seitenansichten der Zähne 6 gemäß dem Schnitt in Figur 3 ist zu erkennen, dass sich zwischen den benachbarten Zähnen 6 in Umfangsrichtung 7 vom Zahngrund 14 ausgehende Erhebungen 17, sogenannte Schanzen, erstrecken, die dafür sorgen, dass der Papierfaserstoff 1 vom Zahngrund 14 direkt in die nächste vorbeikommende Zahnlücke gedrückt wird.

20 Im Unterschied hierzu zeigen die Figuren 5 a bis c verschiedene Zähne 6 deren Zahnflanken 11 mehrere, radial hintereinander angeordnete Radialnuten 9 besitzen. Wie bei Figur 3 haben die Radialnuten 9 in den Figuren 5 a und b jeweils einen etwa senkrecht zur Radialrichtung bzw. der Rotationsebene des Behandlungswerkzeuges 3,4 verlaufenden Nutgrund 13.

25 Dabei vergrößert sich die Breite der radialen Nuten 9 in Richtung Zahnflanke 11 geringfügig, was das Gießen der Nuten 9 erleichtert.

Die radialen Nuten 9 einer Zahnflanke 11 können wie in Figur 5 a und b fortlaufend aneinandergereiht werden, so dass sich ein stufenförmiger Verlauf ergibt.

30 In Figur 5a beginnt die erste Radialnut 9 einer Zahnflanke 11 am Zahnkopf 10 während die letzte Radialnut 9 noch vor dem Zahngrund 14 endet.

Im Unterschied hierzu reicht die letzte Radialnut 9 der Zahnflanken 11 in Figur 5b bis

zum Zahngrund 14. Außerdem besitzt der in Figur 5b dargestellte Zahn 6 eine radial verlaufende Nut 15 im Zahnkopf 10.

Der in Figur 5 c gezeigte Zahn 6 besitzt ebenfalls eine radiale Nut 15 im Zahnkopf 10, wobei allerdings wie erwähnt, die Radialnuten 9 der Zahnflanken 11 von Bohrungen gebildet werden.

Des Weiteren ist zwischen den Zähnen 6 der Figuren 5 b und c eine radial verlaufende Nut 16 im Zahngrund 14 realisiert.

10

Die Figuren 6 zeigen die entsprechenden Seitenansichten gemäß dem Schnitt in Figur 5.

Die in Figur 7 gezeigte Variante besitzt vorzugsweise nur auf einer, nämlich der entgegen der Strömungsrichtung der Faserstoffsuspension 1 weisenden Zahnflanke 11 eine vom Zahngrund 14 und vom Zahnkopf 10 beanstandete Radialnut 9. Bei Bedarf kann jedoch auch bei der anderen Zahnflanke 11 eine Radialnut 9 eingebracht werden.

15

Außerdem besitzt der Zahnkopf 10 noch eine radial verlaufende Nut 15, welche in die Radialnut 9 der Zahnflanke 11 übergeht.

20

## Patentansprüche

1. Dispergiervorrichtung zum Dispergieren von Faserstoff (1) mit einem Gehäuse (2),  
5 in welchem ein erstes Behandlungswerkzeug (3) und ein zweites  
Behandlungswerkzeug (4) angeordnet ist, wobei die Behandlungswerkzeuge (3,4)  
jeweils eine rotationssymmetrische Form haben, coaxial zueinander angeordnet  
sind, jeweils in mehreren ringförmigen, zu ihrer Mitte konzentrischen Reihen (5)  
angeordnete Zähne (6) aufweisen, zwischen denen sich Zahnlücken befinden, die  
10 von dem Faserstoff (1) radial durchströmt werden und zwischen den Zahnreihen  
(5) ringförmige Zwischenräume vorhanden sind, die so angeordnet sind, dass  
zumindest eine Zahnreihe (5) eines Behandlungswerkzeuges (3,4) in einen  
ringförmigen Zwischenraum des anderen, komplementären  
Behandlungswerkzeuges (4,3) hineinreicht, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
15 zumindest einige Zähne (6) wenigstens eines Behandlungswerkzeuges (3,4)  
mindestens eine radial verlaufende Nut (9) besitzen, welche sich nur über einen  
Teil der Strecke zwischen Zahngrund (14) und Zahnkopf (10) erstreckt.
2. Dispergiervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der  
20 überwiegende Teil, vorzugsweise alle Zähne (6) zumindest einer Zahnreihe (5)  
wenigstens eine, sich nur über einen Teil der Strecke zwischen Zahngrund (14)  
und Zahnkopf (10) erstreckende, radial verlaufende Nut (9) besitzen.
3. Dispergiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
25 der überwiegende Teil der Zähne (6), vorzugsweise alle Zähne (6) zumindest eines  
Behandlungswerkzeuges (3,4) wenigstens eine, sich nur über einen Teil der  
Strecke zwischen Zahngrund (14) und Zahnkopf (10) erstreckende, radial  
verlaufende Nut (9) besitzen.
- 30 4. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**  
**gekennzeichnet, dass** der überwiegende Teil der Zähne (6), vorzugsweise alle  
Zähne (6) wenigstens eine, sich nur über einen Teil der Strecke zwischen

Zahngrund (14) und Zahnkopf (10) erstreckende, radial verlaufende Nut (9) besitzen.

5. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil der Zähne (6), vorzugsweise alle Zähne (6) nur eine radial verlaufende Nut (9) besitzen.
6. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil der Zähne (6), vorzugsweise alle Zähne (6) mehrere radial verlaufende Nuten (9) besitzen.
7. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial innere und äußere Zahnflanke (11) eines Zahnes (6) wenigstens eine radial verlaufende Nut (9) besitzen.
8. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gegenüberliegenden Zahnflanken (11) benachbarter Zahnreihen (5) wenigstens eine radial verlaufende Nut (9) besitzen.
9. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, vorzugsweise alle Zahnflanken (11) nur jeweils eine radial verlaufende Nut (9) besitzen.
10. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, vorzugsweise alle Zahnflanken (11) jeweils mehrere radial verlaufende Nuten (9) besitzen.
11. Dispergiervorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial verlaufenden Nuten (9) einer Zahnflanke (11) radial hintereinander angeordnet sind.
12. Dispergiervorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

radial verlaufenden Nuten (9) einer Zahnflanke (11) radial versetzt zueinander angeordnet sind.

13. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, vorzugsweise alle radial verlaufenden Nuten (9) in radialer Richtung die gleiche Tiefe aufweisen.

14. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Tiefe mehrerer, vorzugsweise aller radial verlaufenden Nuten (9) in radialer Richtung ändert.

15. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Querschnitt der Zähne (6) pyramidenstumpfförmig ausgebildet ist.

16. Dispergiervorrichtung nach Anspruch 14 und 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe der radial verlaufenden Nuten (9) in Richtung Zahngrund (14) zunimmt.

17. Dispergiervorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund (13) annähernd senkrecht zur radialen Richtung verläuft.

18. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine radiale Nut (9) am Zahngrund (14) endet.

19. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine radiale Nut (9) am Zahnkopf (10) endet.

20. Dispergiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle radialen Nuten (9) vor dem Zahnkopf (10) enden.

21. Dispergiervorrichtung nach einem der Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite der radialen Nuten (9) in Richtung Zahnflanke (11) konstant bleibt

oder sich vorzugsweise vergrößert.

22. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radialen Nuten (9) von Bohrungen in der Zahnflanke (11) gebildet werden.

23. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich wenigstens eine radial verlaufende Nut (15) auf dem Zahnkopf (10) befindet.

24. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einige Zähne (6), vorzugsweise die Mehrheit der Zähne (6) und insbesondere alle Zähne (6) wenigstens einer Zahnreihe (5) zumindest eine in Umfangsrichtung (7) verlaufende Nut (8) besitzen.

25. Dispergiervorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die in Umfangsrichtung (7) verlaufende Nut (8) auf dem Zahnkopf (10) befindet.

26. Dispergiervorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die in Umfangsrichtung (7) verlaufende Nut (8) an einer radial inneren oder äußeren Zahnflanke (11) befindet.

27. Dispergiervorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radial verlaufenden Nuten (9) nicht tiefer als die in Umfangsrichtung (7) verlaufenden Nuten (8) sind.

28. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zahngrund (14) radial verlaufende Rillen (16) aufweist.

29. Dispergiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Behandlungswerkzeuge (3,4) von gegensinnig angetriebenen Rotoren gebildet werden.

30. Dispergiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Behandlungswerkzeug (4) von einem antreibbaren Rotor und das zweite Behandlungswerkzeug (3) von einem feststehenden Stator gebildet wird.

5

Fig.1

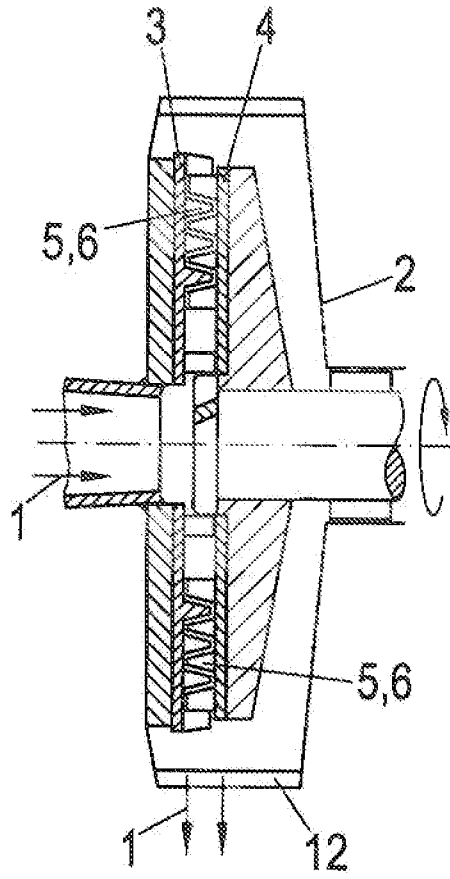
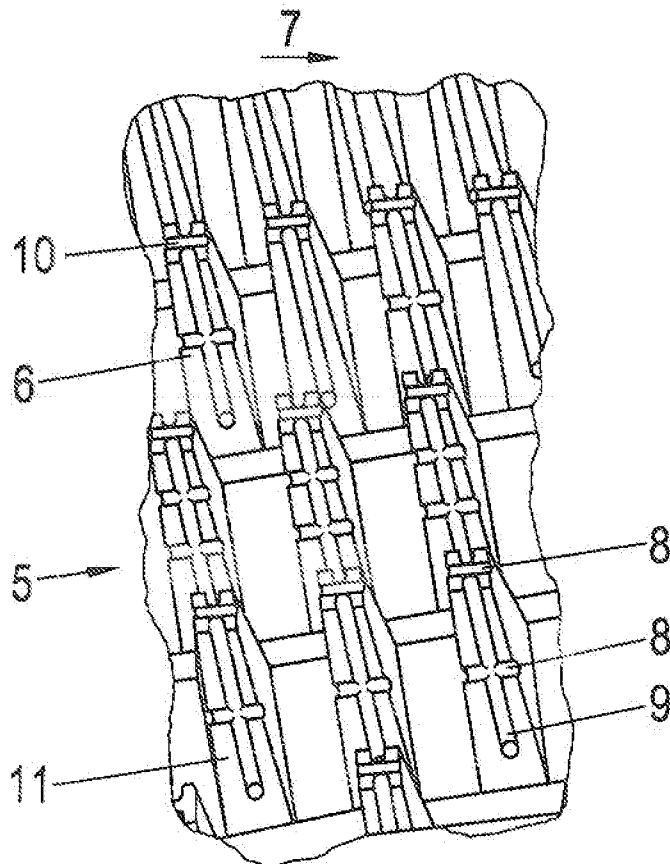


Fig.2



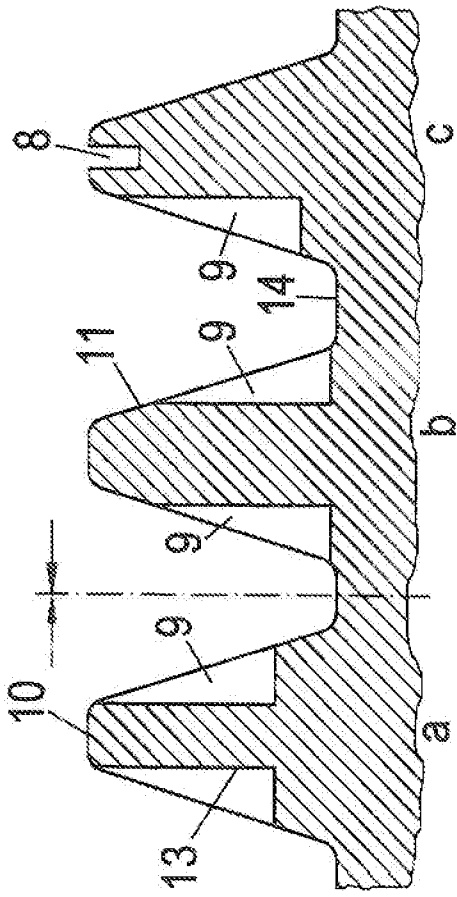
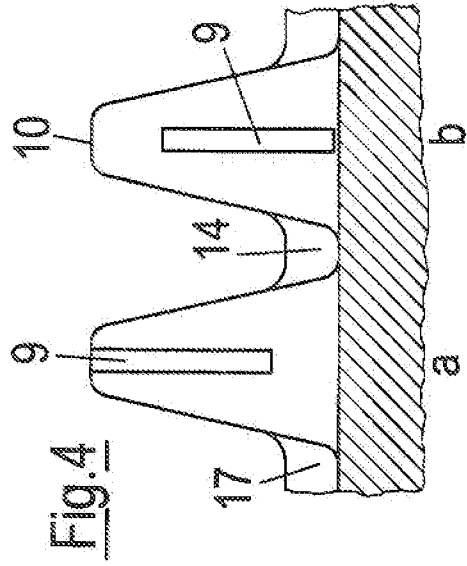


Fig. 3

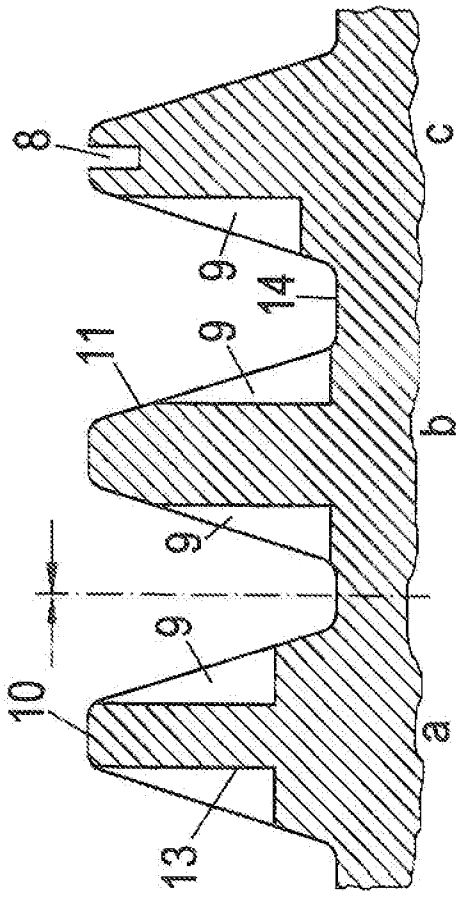
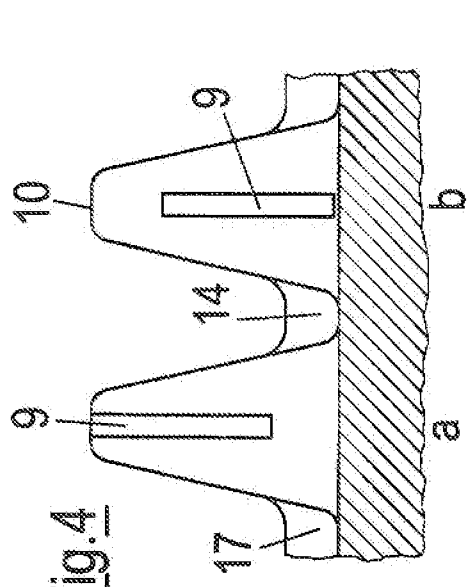


Fig. 4

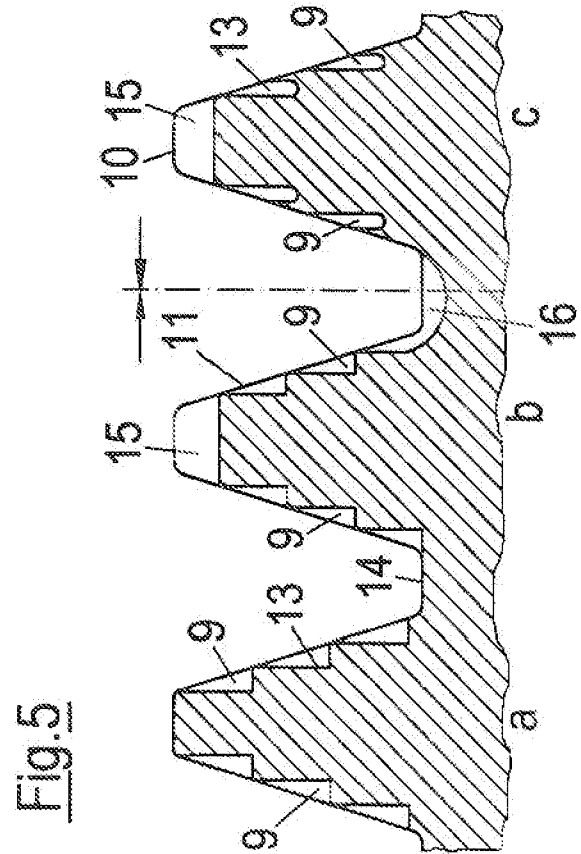
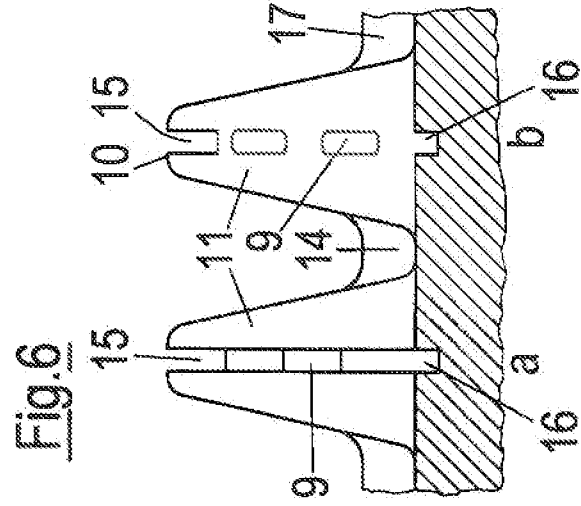
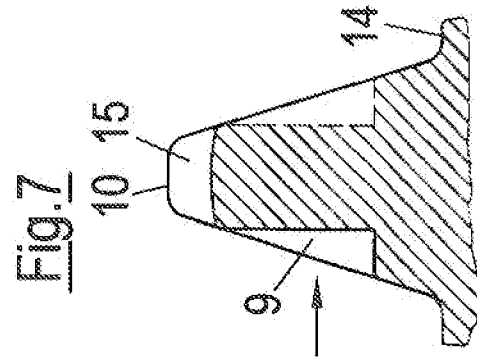


Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9