



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**29.04.92 Patentblatt 92/18**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B24B 41/00, B24B 9/00**

②① Anmeldenummer : **88904491.3**

②② Anmeldetag : **03.06.88**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :  
**PCT/DE88/00325**

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :  
**WO 89/00480 26.01.89 Gazette 89/03**

⑤④ **BÜRSTKOPF FÜR ENTGRAT- UND BÜRSTMASCHINEN.**

③⑩ Priorität : **17.07.87 DE 3723602**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**27.06.90 Patentblatt 90/26**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**29.04.92 Patentblatt 92/18**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**CH-A- 652 065**  
**DE-A- 2 325 025**  
**DE-U- 7 807 217**  
**FR-A- 1 450 774**  
**FR-A- 2 584 011**

⑦③ Patentinhaber : **RSA ENTGRAT-TECHNIK**  
**RAINER SCHMIDT**  
**Freisenbergstrasse 19**  
**W-5880 Lüdenscheid (DE)**

⑦② Erfinder : **HUHMANN, Reinhard**  
**Wasserfuhrstrasse 67**  
**W-5270 Gummersbach 1 (DE)**

⑦④ Vertreter : **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf**  
**Schlossbleiche 20 Postfach 13 01 13**  
**W-5600 Wuppertal 1 (DE)**

**EP 0 374 151 B1**

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).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Bürstkopf für Entgrat- und Bürstmaschinen, mit einer mit einer angetriebenen Welle drehmomentschlüssig verbundenen Grundplatte, in welcher mehrere fingerartige Bürsten auswechselbar parallel zur Drehachse gehalten sind, und mit einer parallel zur Grundplatte mit dieser verbundenen und gegenüber dieser in Achsrichtung verstellbaren Führungsplatte, durch welche die Bürsten geführt sind.

Ein solcher im Betrieb mit hoher Drehzahl von beispielsweise 1.500 U/min betriebener Bürstkopf ist aus der DE-U 78 07 217 bekannt. Bei diesem Bürstkopf sind die fingerartigen Bürsten, die beispielsweise aus Drahtborsten, Schleifnylon oder anderen Materialien bestehen, achsparallel zu einer Antriebswelle der Maschine an einer an dieser Welle aufgesetzten Grundplatte gehalten. Diese Bürsten ragen durch eine Führungsplatte hindurch. Die beiden Platten sind relativ zueinander in Achsrichtung der Arbeitswelle verstellbar. Die Führungsplatte verhindert das Ausweichen der einzelnen Borsten oder dergleichen während der Drehung des mit hoher Drehzahl rotierenden Bürstkopfes. Die freie Borstenlänge kann durch Verschieben der Grundplatte verändert werden, wenn beispielsweise ein "weicher Bürsteffekt" gewünscht wird. Insbesondere beim Betrieb eines solchen Bürstkopfes mit relativ großer freier Borstenlänge und hoher Drehzahl kann das an der Auslaufseite der Bearbeitungsrichtung liegende Borstenmaterial ausbiegen; denn die hinteren, an der Auslaufseite liegenden Borsten werden nicht mehr durch dahinter liegende Borsten gestützt. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Bearbeitungswinkel zwischen den vorderen und hinteren Borsten. Diese unterschiedlichen Bearbeitungswinkel, die während eines längeren Einsatzes des Bürstkopfes - in Abhängigkeit von Borstenmaterial, freier Borstenlänge und Anpreßdruck - entstehen, ergeben unterschiedliche Bearbeitungsqualitäten.

Aus der DD-PS 145 453 ist ein Bürstkopf für eine Entgrat- oder Bürstmaschine bekannt, bei dem mehrere an einem Grundkörper eines Getriebegehäuses drehbar gelagerte, pinselartige Bürsten jeweils einzeln mit hoher Drehzahl angetrieben werden. Der Grundkörper des Getriebegehäuses führt während dieser Rotation der mit hoher Drehzahl angetriebenen Bürsten eine langsame Drehbewegung aus. Ein solcher Bürstkopf soll dabei vorzugsweise zum Entgraten von zurückgesetzten Werkstückkonturen Verwendung finden. Da die pinselartigen Bürsten seitlich nicht abgestützt sind, spreizen sich die einzelnen Borsten aufgrund der auftretenden Fliehkräfte stark nach außen, so daß die Borstenspitzen nur bedingt auf die zu entgratende Fläche auftreffen. Ein Bürstkopf dieser Art ist daher für das Entgraten von größeren Flächen und Flächenkanten ungeeignet. Das Entgratergebnis muß zwangsläufig ungleichmäßig und unzureichend sein.

Die CH-A-652 065 beschreibt einen Bürstkopf mit mindestens zwei Bürsten, deren konstruktiver Aufbau jedoch in dieser Druckschrift nicht offenbart ist. Jede Bürste ist über ein Planetengetriebe einerseits für eine Eigenrotation um eine Arbeitswelle sowie andererseits für eine Planetenbewegung auf einer Kreisbahn um eine Antriebswelle antreibbar. Jede Bürste dieses bekannten Bürstkopfes führt demzufolge zwei Drehbewegungen aus, nämlich erstens eine Eigenrotation und zweitens einen Planetenumlauf. Diese Maßnahme soll einerseits dazu beitragen, eine vollständigere Bearbeitung eines Werkstückes, d.h. eine Vergrößerung der mit den Bürsten erreichbaren Fläche zu gewährleisten. Andererseits soll auch ein gleichmäßiger Verschleiß der Bürsten bewirkt werden. Ein Ausbiegen der einzelnen Borsten kann hiermit aber offensichtlich nicht verhindert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem beschriebenen Stand der Technik einen Bürstkopf zu schaffen, bei dem sowohl eine gleichmäßige Abnutzung der Bürsten-Borsten gewährleistet ist, als auch Ausbiegungen der Borsten verhindert werden, so daß gleichbleibend gute Bearbeitungsergebnisse erzielt werden können.

Erfindungsgemäß wird dies mit einem Bürstkopf mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 erreicht. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den hiervon abhängigen Unteransprüchen 2 bis 5 enthalten.

Der erfindungsgemäße Bürstkopf zeichnet sich somit durch insgesamt drei überlagerte Drehbewegungen aus. Erstens führt die Grundplatte mit den fingerartigen Bürsten eine Eigenrotation um die Arbeitswelle aus. Zweitens bewegt sich die Grundplatte - bedingt durch den Planetenantrieb - auch auf einer Planetenbahn um die Antriebswelle. Drittens ist erfindungsgemäß jede fingerartige Bürste für sich in der Grundplatte drehbar gelagert und dabei mit einer Drehzahl angetrieben, deren Verhältnis zur Drehzahl der Grundplatte maximal etwa 1 : 50 ist. Die zusätzliche, dritte Drehbewegung der Bürsten gemäß der Erfindung ist keine Schnittbewegung. Die eigentliche Schnittgeschwindigkeit wird durch die Rotationsbewegung des Bürstkopfes erreicht. Infolge der zusätzlichen, überlagerten Drehung der mit sehr geringer Drehzahl, beispielsweise 1 - 2 U/min, rotierenden Bürsten um ihre eigene Achse, wird während des Betriebes des Bürstkopfes sichergestellt, daß sich die einzelnen Borsten der fingerartigen Bürsten gleichmäßig abnutzen, da während des Betriebes die Borsten einer Bürste jeweils zu dem zu behandelnden Werkstück unterschiedliche Positionen bzw. Drehstellungen einnehmen. Ein bleibendes Ausbiegen der Borsten wird hierdurch wirksam verhindert ("kompensiert"). Die Bearbeitungswinkel innerhalb der Bürste bleiben konstant. Eine gleichmäßige Abnutzung der Bürsten stellt eine gleichförmige Entgratung oder Bürstenbehandlung mit entsprechend gleichbleibender Oberflächengüte sicher. Zusätzlich wird die Standzeit der Bürsten erheblich erhöht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Bürstkopf dadurch gekennzeichnet, daß in der Grundplatte konzentrisch auf einem gemeinsamen Teilkreis gleichmäßig verteilt, mit geringem Abstand zueinander eine vorzugsweise gerade Anzahl von Bürsten gehalten ist, die miteinander sich gegenseitig drehend mitnehmend verbunden sind, wobei mindestens eine dieser Bürsten angetrieben ist. Dabei kann der Antrieb einer Bürste indirekt über die Antriebswelle der Maschine erfolgen, wobei auf der Antriebswelle drehmoment-

schlüssig ein Zahnrad aufgesetzt sein kann, das in drehmomentübertragender Verbindung mit einer Vorgelegewelle der angetriebenen Bürste steht. Die geradzahlige Anordnung von Bürsten verhindert gegenläufige Bewegungen benachbarter Bürsten, so daß sich die Borsten benachbarter Bürsten nicht störend ineinander verhaken können.

Anhand eines abgebildeten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilgeschnittene Vorderansicht eines Bürstkopfes für eine Entgrat- oder Bürstmaschine, und Fig. 2 einen Schnitt nach Linie I - I in Fig. 1.

Aus einem Maschinengehäuse 1 ragt eine von einem nicht dargestellten Motor angetriebene Antriebswelle 2 für den insgesamt mit der Ziffer 4 bezeichneten Bürstkopf, der neben der Rotation um die Antriebswelle 2 eine Planetenbewegung um einen Gehäusestützen 11 ausführt. Dazu ist auf den die Antriebswelle 2 umgebenden Gehäusestützen 11 ein Exzentergehäuse 3 drehbar aufgesetzt. In diesem Exzentergehäuse 3 ist der Bürstkopf 4 mit einer Arbeitswelle 43 gelagert. Am Ende der Antriebswelle 2 ist drehfest ein Zahnrad 7 aufgesetzt, welches mit einem ersten Zahnkranz 71 in ein Zahnrad 8 auf der Arbeitswelle 43 eingreift.

Auf das äußere Ende der Arbeitswelle 43 ist der Bürstkopf 4 aufgesetzt. Er besteht aus einer Grundplatte 41, auf der konzentrisch auf einem gemeinsamen Teilkreis gleichmäßig verteilt, mit geringem Abstand zueinander, eine vorzugsweise gerade Anzahl von fingerartigen Bürsten 5 koaxial zur Arbeitswelle 43 angeordnet ist. Parallel zur Grundplatte 41 ist auf der Arbeitswelle 43 eine Führungsplatte 42 vorgesehen, durch welche die Bürsten 5 geführt sind und mit einer einstellbaren freien Länge nach außen ragen. Dabei sitzt die Grundplatte 41 in Achsrichtung der Arbeitswelle 43 verschiebbar auf einem Zapfen 422 der Führungsplatte 42. Zwischen Grundplatte 431 und Führungsplatte 42, die Bohrungen 421 für den Durchgriff der Bürsten besitzt, ist eine Stützplatte 10 verschiebbar angeordnet, die während des Betriebes verhindert, daß aufgrund der Fliehkräfte die Borsten 51 der Bürsten 5 sich nach außen wölben, wodurch die Gefahr besteht, daß sich diese aus den Bohrungen 421 herausziehen.

Jede einzelne der fingerartigen Bürsten 5 weist ein hülsenförmiges Endteil 52 auf, mit dem sie abnehmbar an einem rotationssymmetrischen, in der Grundplatte 41 sitzenden Halteteil 53 durch Aufstecken befestigt ist. Diese Halteteile 53 wiederum sind um die Längsachse der Bürste 5 drehbar in der Grundplatte 41 gelagert. Sie weisen beispielsweise außen jeweils einen Zahnkranz 531 auf, mit dem sie untereinander in drehender Mitnahmeverbindung stehen.

Auf mindestens einen der Zahnkränze 531 eines der Halteteile 53 wirkt ein mit der Ziffer 9 bezeichnetes Antriebsritzel. Dieses Antriebsritzel ist drehmomentenschlüssig in Achsrichtung verschiebbar auf dem entsprechenden Führungsabschnitt 62 einer Vorgelegewelle 6 für den Antrieb der Gesamtheit der Bürsten 5 aufgesetzt. Gelagert ist diese Vorgelegewelle 6 einerseits in der Führungsplatte 42 und andererseits an einer Lagerplatte 44, die parallel zur Grundplatte 41 am Ende des Zapfens 422 gehalten ist. Durch diese Lagerplatte 44 hindurch ragt ein Lagerwellenabschnitt 61 der Vorgelegewelle 6. Auf diesem Abschnitt ist ein Zahnrad 63 aufgesetzt, welches über ein Zwischenrad 64 mit einem zweiten Zahnkranz 72 des Zahnrades 7 auf der Antriebswelle 2 in Verbindung steht, wobei der zweite Zahnkranz 72 einen unterschiedlichen Durchmesser gegenüber dem ersten Zahnkranz 71 aufweist.

Bei geeigneter Getriebeabstimmung wird auf diese Weise über die Antriebswelle 2 die Rotationsbewegung des Bürstkopfes 4 um die Achse der Arbeitswelle 43 und der Antrieb der einzelnen Bürsten 5 um ihre jeweilige eigene Achse erreicht. Der Bürstkopf 4 wird dabei mit einer Drehzahl von z.B. 1.500 U/min angetrieben, wobei die einzelnen Bürsten 5 mit einer sehr geringen Drehzahl von wenigen Umdrehungen pro Minute angetrieben sind. Das Verhältnis der Drehzahl der angetriebenen Bürsten 5 zur Drehzahl des Bürstkopfes 4 soll maximal etwa 1 : 50 sein.

Zudem führt die Grundplatte des Bürstkopfes 4 gleichzeitig während der Drehung um ihre eigene Achse auch eine Planetenbewegung aus, wobei das Exzentergehäuse 3 angetrieben wird. Statt der beispielshalber gezeigten Getriebe sind andere Übertragungsmittel möglich, beispielsweise Hülltriebe.

## Patentansprüche

1. Bürstkopf (4) für Entgrat- und Bürstmaschinen, mit einer von einem Motor der Maschine (1) antreibbaren Antriebswelle (2), einer von dieser über einen Planetenantrieb (7, 8) angetriebenen Arbeitswelle (43), einer

drehmomentschlüssig mit der Arbeitswelle (43) verbundenen Grundplatte (41), in welcher mehrere, auf einem zu der Arbeitswelle (43) konzentrischen Kreis sowie parallel zu der Arbeitswelle (43) angeordnete, fingerartige Bürsten (5) auswechselbar gehalten sind, sowie mit einer parallel zu der Grundplatte (41) mit dieser verbundenen und gegenüber dieser in Achsrichtung verstellbaren Führungsplatte (42), durch welche die Bürsten (5) geführt sind, wobei die Grundplatte (41) über den Planetenantrieb (7, 8) einerseits für eine Eigenrotation um die Arbeitswelle (43) sowie andererseits für eine Planetenbewegung auf einer Kreisbahn um die Antriebswelle (2) antreibbar ist, und wobei jede fingerartige Bürste (5) in der Grundplatte (41) drehbar gelagert und mit einer Drehzahl angetrieben ist, deren Verhältnis zur Drehzahl der Grundplatte (41) maximal etwa 1 : 50 ist.

2. Bürstkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bürsten (5) in einer geraden Anzahl auf dem zu der Arbeitswelle (43) konzentrischen Kreis gleichmäßig verteilt und mit geringem Abstand zueinander angeordnet sind und jeweils mit einem in der Grundplatte (41) gelagerten Zahnrad (53, 531) verbunden sind, wobei vorzugsweise die Zahnräder (53, 531) der jeweils benachbarten Bürsten (5) in drehender Mitnahmeverbindung stehen und mindestens eines der Zahnräder (53, 531) antreibbar ist.

3. Bürstkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehung der Bürsten (5) indirekt über die Antriebswelle (2) erfolgt.

4. Bürstkopf nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebswelle (2) ein Zahnrad (7) trägt, welches in drehmomentübertragender Verbindung mit einer Vorgelegewelle (6) der angetriebenen Bürsten (5) steht.

5. Bürstkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine zwischen der Grundplatte (41) und der Führungsplatte (42) parallel zu diesen axial verschiebbar angeordnete Stützplatte (10) mit von den Bürsten (5) jeweils durchgriffenen Öffnungen.

## Claims

1. Brush head (4) for trimming and brushing machines, having: a drive shaft (2) drivable by a motor of the machine (1); an operating shaft (43) driven by said drive shaft (2) by way of a planet drive (7, 8); a baseplate (41) which is connected with the same torque to the operating shaft (43) and in which a plurality of finger-like brushes (5), arranged on a circle concentric with respect to the operating shaft (43) and parallel to the operating shaft (43), are replaceably held; and having a guide plate (42) parallel to the baseplate (41), connected thereto and adjustable with respect thereto in the axial direction, and through which the brushes (5) are guided, the baseplate (41) being drivable by way of the planet drive (7, 8) on the one hand for a self-rotation about the operating shaft (43) and on the other hand for a planet movement on a circular path about the drive shaft (2), and each-finger-like brush (5) being rotatably mounted in the baseplate (41) and being driven at a speed of rotation whereof the ratio to the speed of rotation of the baseplate (41) is at most approximately 1:50.

2. Brush head according to Claim 1, characterized in that the brushes (5) are evenly distributed in an even number on the circle which is concentric with respect to the operating shaft (43) and are arranged at a small spacing from one another and are each connected to a toothed wheel (53, 531) mounted in the baseplate (41), the toothed wheels (53, 531) of the respectively adjacent brushes (5) preferably being in rotary entraining connection and at least one of the toothed wheels (53, 531) being drivable.

3. Brush head according to Claim 1 or 2, characterized in that the rotation of the brushes (5) is effected indirectly by way of the drive shaft (2).

4. Brush head according to Claim 3, characterized in that the drive shaft (2) carries a toothed wheel (7) which is connected in torque-transmitting manner to a gear shaft (6) of the driven brushes (5).

5. Brush head according to one of Claim 1 to 4, characterized by a support plate (10) which has openings penetrated in each case by the brushes (5) and is arranged axially displaceably between the baseplate (41) and the guide plate (42) and parallel thereto.

## Revendications

1. Tête de brosse (4) pour machines d'ébarbage et de brossage, comportant un arbre d'entraînement (2) pouvant être entraîné par un moteur de la machine (1), un arbre de travail (43), entraîné par celui-ci par l'intermédiaire d'un entraînement planétaire (7, 8), une plaque de base (41), reliée solidaire du point de vue couple à l'arbre de travail (43), dans laquelle plusieurs brosses en forme de doigt (5) sont maintenues de manière amovible sur un cercle concentrique à l'arbre de travail (43) et disposées parallèlement à l'arbre de travail (43), et une plaque de guidage (42), parallèle à la plaque de base (41), reliée à celle-ci et réglable par rapport à celle-ci dans le sens de l'axe, à travers laquelle les brosses (5) sont guidées, la plaque de base (41) pouvant être entraî-

née par l'entraînement planétaire (7, 8) d'une part en une rotation propre autour de l'arbre de travail (43) et d'autre part, en un mouvement planétaire sur une trajectoire circulaire autour de l'arbre d'entraînement (2), et chaque brosse en forme de doigt (5) étant logée rotative dans la plaque de base (41) et étant entraînée à une vitesse dont le rapport à la vitesse de la plaque de base (41) est d'environ 1 : 50 maxi.

5 2. Tête de brosse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les brosses (5) sont réparties régulièrement en nombre pair sur le cercle concentrique à l'arbre de travail (43) et disposées à faible distance les unes des autres et sont reliées chacune à une roue dentée (53, 531) logée dans la plaque de base (41), les roues dentées (53, 531) des brosses (5) voisines étant de préférence en relation d'entraînement rotatif et au moins une des roues dentées (53, 531) pouvant être entraînée.

10 3. Tête de brosse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la rotation des brosses (5) s'effectue indirectement par l'intermédiaire de l'arbre d'entraînement (2).

4. Tête de brosse selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (2) porte une roue dentée (7) qui est en relation de transmission de couple avec un arbre de revoi (6) des brosses (5) entraînées.

15 5. Tête de brosse selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par une plaque de soutien (10) disposée entre la plaque de base (41) et la plaque de guidage (42), coulissant axialement, parallèlement à celles-ci, avec des ouvertures traversées par les brosses (5).

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

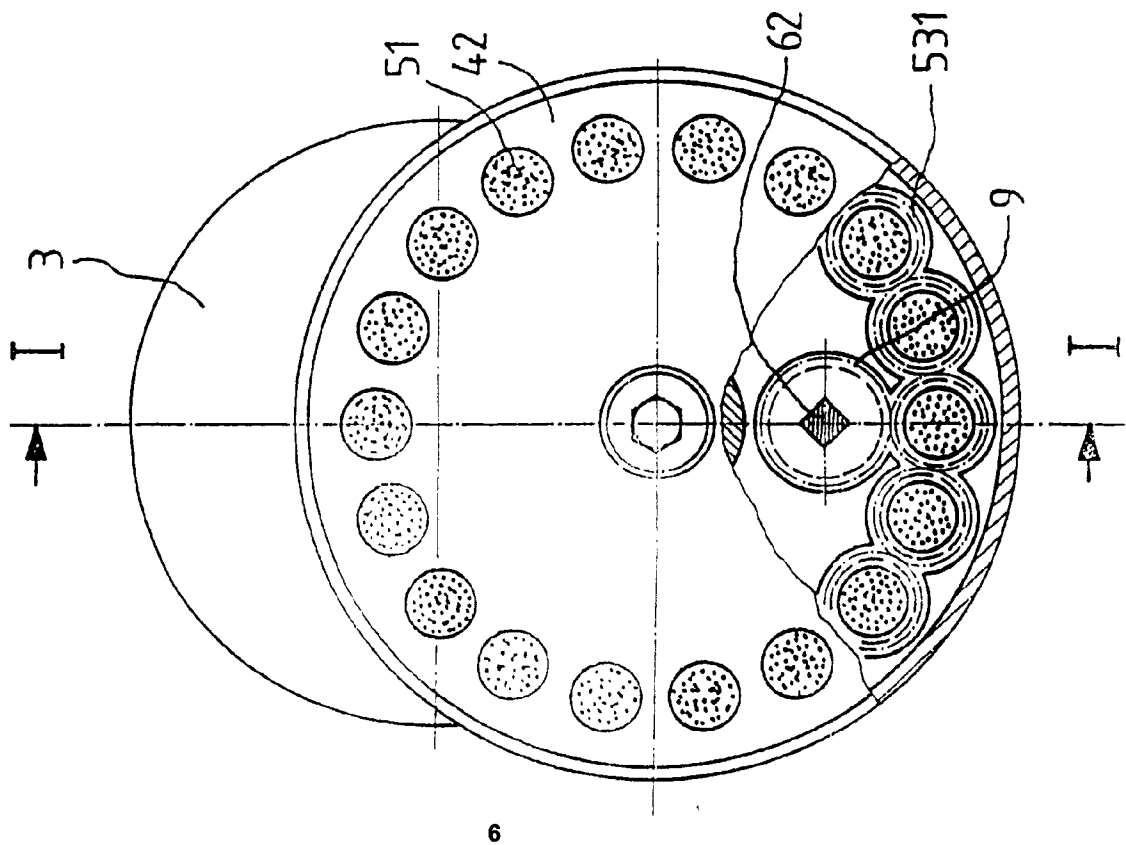


Fig. 2

