



(11) **EP 1 361 935 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.10.2007 Patentblatt 2007/41**

(51) Int Cl.:  
**B24D 5/16<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **02704602.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2002/000202**

(22) Anmeldetag: **23.01.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/064316 (22.08.2002 Gazette 2002/34)**

(54) **EINSATZWERKZEUG MIT EINER ROTIEREND ANTREIBBAREN, SCHEIBENFÖRMIGEN NABE**  
HEAVY-DUTY TOOL WITH A ROTATIONALLY DRIVEN, DISK-SHAPED HUB  
OUTIL AMOVIBLE POURVU D'UN MOYEU EN FORME DE DISQUE POUVANT ETRE ENTRAINE EN ROTATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **15.02.2001 DE 10106979**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.11.2003 Patentblatt 2003/47**

(73) Patentinhaber:  
• **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**  
• **Tyrolit Schleifmittelwerke**  
**Swarovski KG**  
**6130 Schwaz (AT)**

(72) Erfinder:  
• **KRONDORFER, Harald**  
**71638 Ludwigsburg (DE)**  
• **HECKMANN, Markus**  
**70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**

- **SCHADOW, Joachim**  
**72135 Dettenhausen (DE)**
- **HOELZL, Christof**  
**A-6134 Vomp (AT)**
- **HUBER, Johann**  
**A-6233 Kramsach (AT)**
- **SCHULZE, Wilhelm**  
**A-6134 Vomp (AT)**

(74) Vertreter: **Daub, Thomas et al**  
**Patent- und Rechtsanwaltskanzlei Daub**  
**Seepromenade 17**  
**88662 Überlingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 4 430 229** **US-A- 2 652 321**  
**US-A- 3 667 169** **US-A- 4 251 955**  
**US-A- 6 136 143**

**EP 1 361 935 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

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Einsatzwerkzeug mit einer rotierend antreibbaren, scheibenförmigen Nabe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, (siehe z.B. US-A-6 136 143).

**[0002]** Scheibenförmiges Einsatzwerkzeug, z.B. Schleif- oder Trennscheiben für Winkelschleifer, bestehen üblicherweise zur Gänze aus gebundenem Schleifmittel und besitzen eine mittige kreisrunde Ausnehmung, über die das Einsatzwerkzeug mit einer Spannmutter in Umfangsrichtung kraftschlüssig und in axialer Richtung formschlüssig auf einer Winkelschleiferspindel befestigt werden kann. Es sind sowohl Einsatzwerkzeuge bekannt, die eine Verstärkung aus Blech im Bereich der Ausnehmung aufweisen, als auch solche ohne eine Verstärkung.

### Vorteile der Erfindung

**[0003]** Die Erfindung betrifft Einsatzwerkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0004]** Es wird vorgeschlagen, daß das Schleifmittel und die Nabe über Verbindungsmittel zumindest in Drehrichtung formschlüssig verbunden sind. Es kann eine vorteilhafte Verbindung erreicht werden, über die große Antriebsmomente von der Nabe auf das Schleifmittel sicher übertragen werden können. Neben einem Formschluß in Drehrichtung ist ferner ein Formschluß in axialer Richtung denkbar, beispielsweise durch abgewinkelte und/oder gekröpfte Vorsprünge. Der Formschluß ist konstruktiv einfach, ohne zusätzliche Bauteile mit an die Nabe sich in axialer Richtung erstreckenden, die Verbindungsmittel bildenden Vorsprüngen realisierbar, die axial in oder durch das Schleifmittel greifen und vorteilhaft in einem Stanzprozeß, beispielsweise gemeinsam mit anderen Ausnehmungen, an die Nabe angeformt werden können. Ein axialer Formschluß kann insbesondere bei dünnen Schleifmitteln durch Umbiegen von angeformten, durch das Schleifmittel greifenden Vorsprüngen bzw. Zargen nach außen oder nach innen kostengünstig beim Verpressen des Schleifmittels erfolgen.

**[0005]** Ferner wird vorgeschlagen, daß die Nabe mit einer sich in radialer Richtung verändernder Biegesteifigkeit ausgeführt ist. Es kann ein vorteilhafter Übergang zwischen dem Schleifmittel und der Nabe erreicht und insgesamt eine harmonische Biegelinie erzielt werden. Es kann ein vorteilhafter Zusammenhalt zwischen dem Schleifmittel und der Nabe erreicht und ein Ablösen beim Befestigen des Einsatzwerkzeugs, beispielsweise auf einer Spindel eines Winkelschleifers, und beim Arbeiten sicher vermieden werden. Axiale Kräfte und daraus resultierende Biegemomente können über eine harmonische Biegelinie sicher abgestützt werden.

**[0006]** Eine Biegesteifigkeit bzw. Biegelinie kann konstruktiv einfach durch die Gestaltung von im radial äußere-

ren Bereich der Nabe eingebrachten Ausnehmungen gezielt einem gewünschten Verlauf angepaßt werden. Die Biegesteifigkeit der Nabe kann gezielt in einzelnen Bereichen geschwächt werden. Die Ausnehmungen können verschiedene, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Formen aufweisen. Die Ausnehmungen können als Schlitze mit einer gleichbleibenden Breite und/oder mit einer radial nach innen kontinuierlich oder stufenweise abnehmenden Breite ausgeführt sein, wodurch aufgrund des radial nach außen abnehmenden Nabenmaterials die Biegesteifigkeit radial nach außen abnimmt.

**[0007]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß zumindest eine Ausnehmung im radial inneren Bereich eine größere Breite aufweist als im radial äußeren Bereich, wodurch im radial äußeren Bereich eine vorteilhaft große Befestigungsfläche bereitgestellt und im daran angrenzenden radial inneren Bereich eine Art Federbereich erreicht werden kann. Die Ausnehmungen werden vorteilhaft radial nach außen offen ausgeführt, wodurch vorteilhaft weitgehend voneinander unabhängig auslenkbare Segmente erreicht werden können. Grundsätzlich könnten die Ausnehmungen jedoch auch radial nach außen geschlossen ausgeführt sein.

**[0008]** Anstatt Ausnehmungen sind auch andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende konstruktive Ausgestaltungen zur Erreichung einer bestimmten Biegelinie denkbar, wie beispielsweise Ausgestaltungen mit radial nach außen zu- oder abnehmenden Materialstärken, unterschiedlichen Anzahlen von Materiallagen, unterschiedlichen Materialien mit unterschiedlicher Steifigkeit und/oder mit Versteifungsrippen zum Einstellen einer gewünschten Biegelinie. Ferner sind Materialien denkbar, die radial nach außen unterschiedlichen Materialbehandlungen unterzogen wurden.

**[0009]** Die Nabe ist vorteilhaft kostengünstig und umweltfreundlich aus einem Blech, insbesondere Stahlblech, hergestellt. Das häufig nur schwer wieder recycelbare Schleifmittel kann vollständig verbraucht und die Nabe kann einfach recycelt werden. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Nabenmaterialien denkbar, wie beispielsweise Kunststoffe, keramische Materialien usw.

**[0010]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Nabe beidseitig zumindest von einer Lage des Schleifmittels zumindest teilweise überdeckt ist, beispielsweise von einer abrasive Stoffe tragenden Gewebeschicht oder Glasfasermatten usw., wodurch die Verbindung zwischen der Nabe und dem Schleifmittel verbessert werden kann. Es kann ein Formschluß in beide axiale Richtungen erreicht werden.

**[0011]** Eine Verbindung zwischen der Nabe und dem Schleifmittel kann ferner verbessert werden, indem bei einem Herstellprozeß des Schleifmittels das Schleifmittel und die Nabe gemeinsam zumindest einem Hitzeprozeß unterzogen werden, und/oder das Schleifmittel neben einer kraftschlüssigen und/oder formschlüssigen Verbindung über eine stoffschlüssige Verbindung mit der Nabe verbunden ist, wie insbesondere über eine Klebeverbin-

dung. Die stoffschlüssige Verbindung kann nach oder während dem Herstellprozeß des Schleifmittels hergestellt werden. Wird der Herstellprozeß des Schleifmittels zur Verbindung der Nabe und des Schleifmittels genutzt, können zusätzliche Arbeitsschritte eingespart und es kann ein insgesamt rationeller Herstellprozeß des Einsatzwerkzeugs erreicht werden. Insbesondere ein Klebevorgang kann einfach in den Herstellprozeß des Schleifmittels integriert werden, wobei jedoch auch andere stoffschlüssige Verbindungen denkbar sind, wie beispielsweise Löt- und/oder Schweißverbindungen usw.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Lösung kann bei Einsatzwerkzeugen eingesetzt werden, die über eine Spannmutter auf einer Spindel befestigt werden und besonders vorteilhaft bei Naben, die neben einer mittigen Ausnehmung Ausnehmungen zur Befestigung über ein Schnellspannsystem aufweisen. Bei der Montage auf einer Spindel können auftretende Montagekräfte in axialer Richtung über eine harmonische Biegelinie vorteilhaft aufgenommen werden.

#### Zeichnung

**[0013]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0014]** Es zeigen:

- Fig. 1 einen schematisch dargestellten Winkelschleifer von oben,
- Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Einsatzwerkzeug,
- Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung einer Nabe ohne Schleifmittel von oben,
- Fig. 4 die Nabe aus Fig. 3 in einer Seitenansicht und
- Fig. 5 eine Alternative zu Fig. 3.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0015]** Fig. 1 zeigt einen Winkelschleifer 36 von oben mit einem in einem Gehäuse 38 gelagerten, nicht näher dargestellten Elektromotor. Der Winkelschleifer 36 ist über einen ersten, im Gehäuse 38 auf der einem Einsatzwerkzeug abgewandten Seite integrierten, sich in Längsrichtung erstreckenden Handgriff 40 und über einen zweiten an einem Getriebegehäuse 42 im Bereich des Einsatzwerkzeugs befestigten, sich quer zur Längsrichtung erstreckenden Handgriff 44 führbar.

**[0016]** Fig. 2 zeigt das Einsatzwerkzeug aus Fig. 1 im demontierten Zustand. Das Einsatzwerkzeug besitzt eine rotierend antreibbare, scheibenförmige Nabe 10 aus Stahlblech, an der im radial äußeren Bereich eine Schleifscheibe bildendes Schleifmittel 14 befestigt ist.

Das Schleifmittel 14 ist im wesentlichen aus Glasfaser-matten, Schleifmittel und Bindemittel zusammengesetzt, die zu einer festen Scheibe miteinander verpreßt sind, wobei das Bindemittel in einem Hitze-prozeß ausgehärtet wurde.

**[0017]** Die Nabe 10 ist in radialer Richtung mit einer sich verändernden Biegesteifigkeit ausgeführt, wobei die Nabe 10 in ihrem radial äußeren Bereich zur Anpassung der Biegesteifigkeit durch schlitzförmige Ausnehmungen 16 gezielt geschwächt ist. Die Ausnehmungen 16 sind radial nach außen offen ausgeführt, wodurch vorteilhaft weitgehend voneinander unabhängig auslenkbare Segmente entstehen. Die Ausnehmungen 16 besitzen eine gleichbleibende Breite und ragen radial nach innen bis kurz vor einen Bereich, in den Ausnehmungen 30, 32 zur Befestigung des Einsatzwerkzeugs über ein Schnellspannsystem auf einer Winkelschleiferspindel eingebracht sind. Im mittleren Bereich der Nabe 10 ist eine kreisrunde Ausnehmung 28 zur Zentrierung des Einsatzwerkzeugs eingebracht.

**[0018]** Die Nabe 10 ist beidseitig von zumindest einer Lage 22, 24 des Schleifmittels 14 überdeckt, wobei auf einer dem Winkelschleifer 36 zugewandten Seite 48 das Schleifmittel 14 mit im wesentlichen seiner gesamten Stärke in einer ringförmigen Einbuchtung angeordnet ist, so daß die Nabe 10 und das Schleifmittel 14 vorteilhaft in Richtung Winkelschleifer 36 in einer gemeinsamen Ebene abschließen. Im Falle, daß sich das Schleifmittel 14 im Betrieb von der Nabe 10 lösen sollte, ist dieses dennoch in die vom Winkelschleifer 36 abgewandte Richtung verliersicher durch die Nabe 10 gesichert (Fig. 2 und 4). Auf einer dem Winkelschleifer 36 abgewandten Seite 34 überdeckt eine von einer Glasfasermatte gebildete Lage 22 des Schleifmittels 14 die Nabe 10 radial nach innen.

**[0019]** Das Schleifmittel 14 und die Nabe 10 sind über Verbindungsmittel 26 in Drehrichtung formschlüssig verbunden (Fig. 4). Die Verbindungsmittel 26 werden von sich in axialer Richtung erstreckenden, an die Nabe 10 angeformten Vorsprüngen gebildet, die in bzw. durch das Schleifmittel 14 greifen. Die die Verbindungsmittel 26 bildenden Vorsprünge werden mit den Ausnehmungen 16, 28, 30, 32 in einem gemeinsamen Stanzprozeß angeformt.

**[0020]** Beim Herstellprozeß des Schleifmittels 14 werden die Nabe 10 und das Schleifmittel 14 einem gemeinsamen Hitze-prozeß unterzogen, wobei eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Schleifmittel 14 und der Nabe 10, und zwar eine Klebeverbindung ausgehärtet wird.

**[0021]** In Fig. 5 ist eine alternative Nabe 12 dargestellt. Im wesentlichen gleichbleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Ferner kann bezüglich gleichbleibender Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in den Fig. 2 und 3 verwiesen werden.

**[0022]** Die Nabe 12 besitzt Ausnehmungen 18, 20, die radial nach außen offen ausgeführt sind und die in radia-

ler Richtung unterschiedliche Breiten aufweisen. Die Ausnehmungen 18 sind T-förmig ausgeführt und besitzen im radial inneren Bereich eine größere Breite als im radial äußeren Bereich, wogegen die Ausnehmungen 20 V-förmig ausgeführt sind und radial nach innen eine abnehmende Breite aufweisen. In Fig. 5 sind die Ausnehmungen 18 und 20 miteinander kombiniert, wobei jedoch auch denkbar ist, die Ausnehmungen 18 oder 20 jeweils ausschließlich an einer Nabe vorzusehen.

Bezugszeichen

#### [0023]

10	Nabe
12	Nabe
14	Schleifmittel
16	Ausnehmung
18	Ausnehmung
20	Ausnehmung
22	Lage
24	Lage
26	Verbindungsmittel
28	Ausnehmung
30	Ausnehmung
32	Ausnehmung
34	Seite
36	Winkelschleifer
38	Gehäuse
40	Handgriff
42	Getriebegehäuse
44	Handgriff
46	Einbuchtung
48	Seite

#### Patentansprüche

1. Einsatzwerkzeug mit einer rotierend antreibbaren, scheibenförmigen Nabe (10, 12), an der im radial äußeren Bereich ein eine Trennscheibe, Schleifscheibe, Schruppscheibe oder Schneidscheibe bildendes Schleifmittel (14) befestigt ist, wobei das Schleifmittel (14) und die Nabe (10, 12) über Verbindungsmittel (26) zumindest in Drehrichtung formschlüssig verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nabe (10, 12) neben einer mittigen Ausnehmung (28) Ausnehmungen (30, 32) zur Befestigung auf eine Spindel über ein Schnellspannsystem aufweist.
2. Einsatzwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** an die Nabe (10, 12) sich in axialer Richtung erstreckende, die Verbindungsmittel (26) bildende Vorsprünge angeformt sind, die in oder durch das Schleifmittel (14) greifen.
3. Einsatzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch**

**gekennzeichnet, daß** das Schleifmittel und die Nabe über zumindest ein Verbindungsmittel in axialer Richtung formschlüssig verbunden sind.

4. Einsatzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nabe (10, 12) mit einer sich in radialer Richtung verändernden Biegesteifigkeit ausgeführt ist.
5. Einsatzwerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** im radial äußeren Bereich der Nabe (10, 12) Ausnehmungen (16, 18, 20) zur Anpassung der Biegesteifigkeit eingebracht sind.
6. Einsatzwerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest einzelne Ausnehmungen (16, 18, 20) radial nach außen offen ausgeführt sind.
7. Einsatzwerkzeug nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine Ausnehmung (20) im radial inneren Bereich eine kleinere Breite aufweist als im radial äußeren Bereich.
8. Einsatzwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine Ausnehmung (18) im radial inneren Bereich eine größere Breite aufweist als im radial äußeren Bereich.
9. Einsatzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nabe (10, 12) aus Blech gebildet ist.
10. Einsatzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Nabe (10, 12) beidseitig zumindest von einer Lage (22, 24) des Schleifmittels (14) zumindest teilweise überdeckt ist.
11. Einsatzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei einem Herstellprozeß des Schleifmittels (14) das Schleifmittel (14) und die Nabe (10, 12) gemeinsam zumindest einem Hitze-prozeß unterzogen sind.
12. Einsatzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schleifmittel (14) und die Nabe (10, 12) über eine stoffschlüssige Verbindung verbunden sind.
13. Einsatzwerkzeug nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schleifmittel (14) und die Nabe (10, 12) verklebt sind.

#### Claims

1. Application tool with a rotationally drivable, disc-

- shaped hub (10, 12), to which an abrasive (14) forming a cutting-off disc, grinding disc, roughing disc or cutting disc is fastened in the radially outer region, the abrasive (14) and the hub (10, 12) being connected in a positive-locking manner via connecting means (26) at least in the direction of rotation, **characterized in that** the hub (10, 12) has, in addition to a central aperture (28), apertures (30, 32) for fastening to a spindle via a quick-action clamping system.
2. Application tool according to Claim 1, **characterized in that** projections extending in the axial direction and forming the connecting means (26) are integrally formed on the hub (10, 12) and engage in or through the abrasive (14).
  3. Application tool according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the abrasive and the hub are connected in a positive-locking manner in the axial direction via at least one connecting means.
  4. Application tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hub (10, 12) is designed with flexural rigidity varying in the radial direction.
  5. Application tool according to Claim 4, **characterized in that** apertures (16, 18, 20) for adapting the flexural rigidity are incorporated in the radially outer region of the hub (10, 12).
  6. Application tool according to Claim 5', **characterized in that** at least individual apertures (16, 18, 20) are designed to open radially outwards.
  7. Application tool according to Claim 5 or 6, **characterized in that** at least one aperture (20) has a smaller width in the radially inner region than in the radially outer region.
  8. Application tool according to one of Claims 5 to 7, **characterized in that** at least one aperture (18) has a larger width in the radially inner region than in the radially outer region.
  9. Application tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hub (10, 12) is formed from metal sheet.
  10. Application tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the hub (10, 12) is at least partly covered on both sides at least by one layer (22, 24) of the abrasive (14).
  11. Application tool according to one of the preceding claims, **characterized in that**, during a process for producing the abrasive (14), the abrasive (14) and the hub (10, 12) are jointly subjected to at least one heating process.
  12. Application tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the abrasive (14) and the hub (10, 12) are connected via an integral connection.
  13. Application tool according to Claim 12, **characterized in that** the abrasive (14) and the hub (10, 12) are adhesively bonded.

## Revendications

1. Outil comportant un moyeu (10, 12) en forme de disque entraîné en rotation, et dont la zone radiale extérieure porte un moyen abrasif (14) constitué par un disque de meuleuse, un disque de ponçage, un disque de frottement ou un disque de coupe, l'agent abrasif (14) et le moyeu (10, 12) étant reliés au moins dans le sens de rotation par des moyens de liaison (26), pour une liaison par la forme **caractérisé en ce que** le moyeu (10, 12) comporte non seulement une découpe centrale (28) mais également des découpes (30, 32) pour être fixé sur une broche par l'intermédiaire d'un système de serrage rapide.
2. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les parties en saillie formant les moyens de liaison (26) s'étendant dans la direction axiale sont réalisées sur le moyeu (10, 12).
3. Outil selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'agent abrasif et le moyeu sont reliés par une liaison par la forme dans la direction axiale par au moins un moyen de liaison.
4. Outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyeu (10, 12) a une résistance à la flexion variant dans la direction radiale.
5. Outil selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la zone radiale extérieure du moyeu (10, 12) a des découpes (16, 18, 20) pour adapter la résistance à la flexion.
6. Outil selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'** au moins une seule découpe (16, 18, 20) est ouverte radialement vers l'extérieur.

7. Outil selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6,  
**caractérisé en ce qu'**  
au moins une découpe (20) dans la zone radiale intérieure a une largeur plus faible que dans la zone radiale extérieure. 5
8. Outil selon l'une quelconque des revendications 5 à 7,  
**caractérisé en ce qu'** 10  
au moins une découpe (18) de la zone radiale intérieure a une largeur plus grande que dans la zone radiale extérieure.
9. Outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, 15  
**caractérisé en ce que**  
le moyeu (10, 12) est en tôle.
10. Outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, 20  
**caractérisé en ce que**  
le moyeu (10, 12) est couvert au moins partiellement par au moins une couche (22, 24) d'agent abrasif (14). 25
11. Outil selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
**caractérisé en ce que**  
pour la fabrication de l'agent abrasif (14), cet agent (14) et le moyeu (10, 12) sont soumis en commun à au moins un procédé thermique. 30
12. Outil selon l'une quelconque des revendications précédentes, 35  
**caractérisé en ce que**  
l'agent abrasif (14) et le moyeu (10, 12) sont reliés par une liaison par la matière.
13. Outil selon la revendication 12, 40  
**caractérisé en ce que**  
l'agent abrasif (14) et le moyeu (10, 12) sont collés.

45

50

55



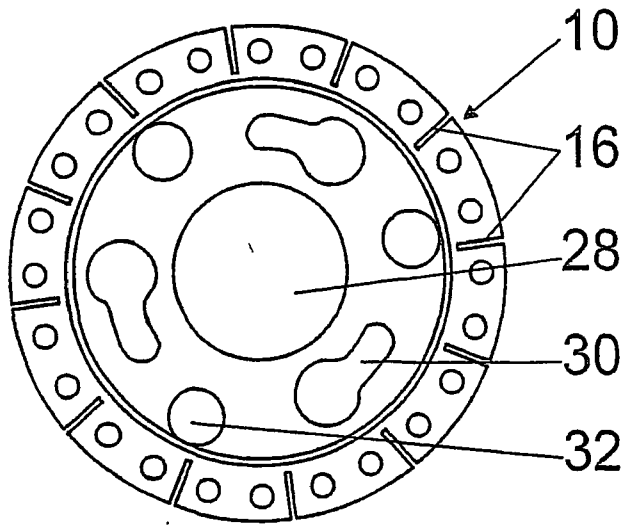


Fig. 3

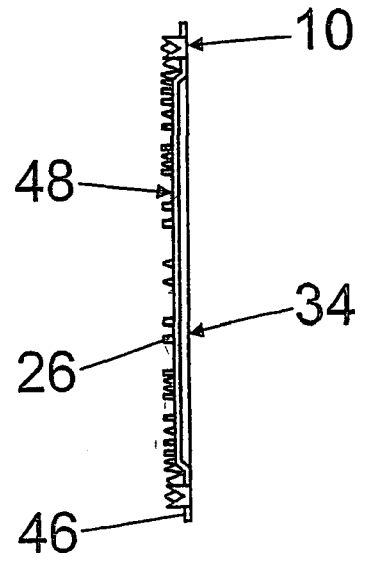


Fig. 4

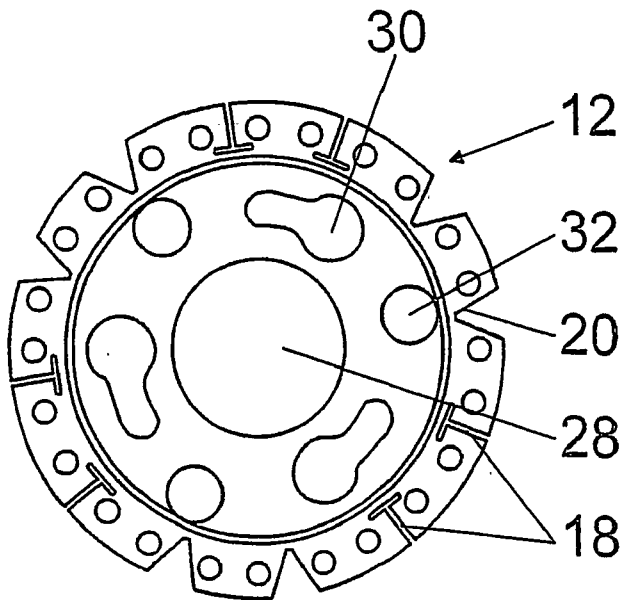


Fig. 5



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 6136143 A [0001]