



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:
B24B 25/00 (2006.01) B24B 41/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09015104.4**

(22) Anmeldetag: **05.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Gfatter, Stefan**
1010 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Partner, Lothar**
ABB AG
GF-IP
Wallstadter Strasse 59
68526 Ladenburg (DE)

(30) Priorität: **19.12.2008 DE 102008063943**

(71) Anmelder: **ABB AG**
1109 Wien (AT)

(54) **Werkzeug für die gleichzeitige Bearbeitung von mehreren Oberflächenbereichen eines Werkstücks**

(57) Die Erfindung betrifft ein Werkzeug (10) für die Oberflächenbearbeitung von Werkstücken (24) mit einem Antrieb für die Beaufschlagung einer mit dem Antrieb verbundenen Spindel, an welcher Spindel das

Werkzeug (10) an der Spindel lösbar fixiert ist, wobei das Werkzeug (10) mit wenigstens zwei Arbeitsflächen versehen ist, welche zur gleichzeitigen Bearbeitung des betreffenden Werkstücks (24) vom Antrieb beaufschlagt sind.

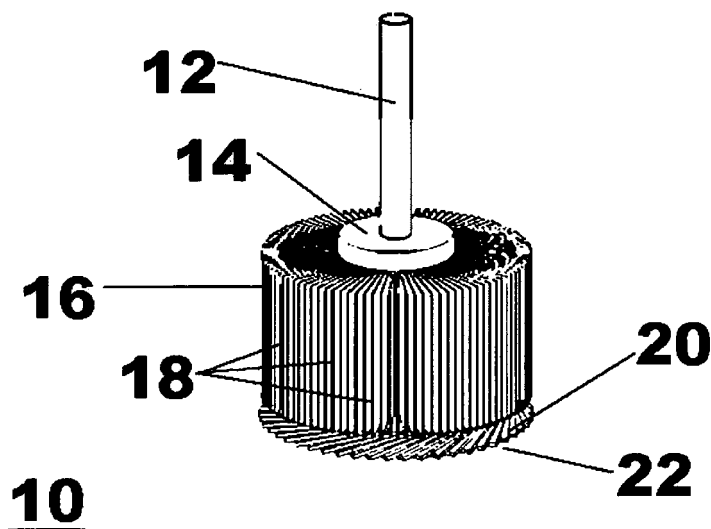


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug für die Oberflächenbearbeitung von Werkstücken mit einem Antrieb für die Beaufschlagung einer mit dem Antrieb verbundenen Spindel, an welcher Spindel das Werkzeug an der Spindel lösbar fixiert ist.

[0002] Bei der Fertigung mittels Trennens mit geometrisch unbestimmter Schneide mit rotierendem Werkzeug bestehen prinzipiell zwei Hauptanwendungen, nämlich die Axial- und Radial-Anwendung. Für diese Anwendungen gibt es eine Vielzahl an Werkzeugen, insbesondere an Zerspanungswerkzeugen. Diese unterscheiden sich in der Formen, der Gestalt und der Körnungen. Die Bearbeitungswerkzeuge sind anhand der Randbedingungen für den jeweiligen Bearbeitungszweck hinsichtlich Größe, zu bearbeitender Werkstoff sowie Bearbeitungsgeschwindigkeit ausgelegt.

[0003] Als Hauptbestandteile eines axial beaufschlagenden Zerspanwerkzeuges sind üblicherweise eine Welle, vorzugsweise aus Stahl, ein Kern oder Grundkörper sowie einzelne Schleifblätter vorgesehen. Die Welle weist dabei einen genormten Durchmesser auf und wird in einem passenden Werkzeughalter eingespannt. Der Kern dient zur Fixierung und Unterstützung der einzelnen Schleifblätter. Die Anzahl, Körnung beziehungsweise Form der Schleifblätter richtet sich nach dem Verwendungszweck. Die einzelnen Schleifblätter sind axial auf dem Kern angeordnet, das heißt ihre Arbeitsfläche ist in Achsrichtung gerichtet. Die Auswahl der Körnung der einzelnen Schleifblätter ist im Wesentlichen bestimmt nach dem zu bearbeitenden Werkstoff, nach der erforderlichen Materialabnahme sowie nach der erforderlichen Qualität der zu erzeugenden Oberfläche des Werkstücks.

[0004] Durch einen Spindelantrieb wird eine rotatorische Bewegung erzeugt, welche das sogenannte Axial-Zerspanwerkzeug antreibt. Die erforderliche Drehzahl ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel vom Durchmesser des Werkzeuges, von dem zu bearbeitenden Material oder von der gewünschten Oberflächenqualität.

[0005] Beim Axial-Spanwerkzeug befindet sich die Bearbeitungsfläche auf der Unterseite des Zerspanwerkzeuges, das heißt, die Schleifwerkzeugachse steht senkrecht auf der zu bearbeitenden Fläche.

[0006] Ein radial beaufschlagendes Zerspanwerkzeug besteht ebenfalls aus einer Welle, vorzugsweise aus Stahl, und aus einem Zerspankörper, der als rotations-symmetrischer Korpus, zum Beispiel in Zylinderform, mit peripher angeordneten spanerzeugenden Anformungen versehen ist. Stattdessen kann er auch aus einzelnen zentral miteinander verbundenen radial abstehenden Schleifblättern gebildet sein. Die Welle mit ihrem ebenfalls genormten Durchmesser wird in einem passenden Werkzeughalter eingespannt. Der die spanerzeugenden Anformungen am Zerspankörper können entweder werkstoffgleich wie der Zerspankörper sein oder aus beson-

derem Werkstoff, zum Beispiel Hartmetall oder Korund (A1203) beziehungsweise Diamant bestehen.

[0007] Im Falle der Spanerzeugung durch Abtragen mittels Schleifen richtet sich die hierzu vorgesehene Körnung der einzelnen Schleifblätter beziehungsweise Schleifkörper im Wesentlichen nach dem zu bearbeitenden Werkstoff, nach der erforderlichen Materialabnahme sowie nach der geforderten Oberflächenqualität des betreffenden Werkstücks.

[0008] Auch hier wird durch einen Spindelantrieb die rotatorische Bewegung des sogenannten Radial-Zerspanwerkzeuges erzeugt. Die erforderliche Drehzahl ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel dem Durchmesser des Werkzeuges, dem zu bearbeitenden Material oder der gewünschten Oberflächenqualität.

[0009] Beim Radial-Spanwerkzeug befindet sich die Bearbeitungsfläche am Umfang des Werkzeuges, das heißt, das Schleifwerkzeug und die zu bearbeitende Fläche sind parallel zu einander angeordnet.

[0010] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Werkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, welches auf möglichst einfache Weise die Möglichkeit bietet, mehr als einen Oberflächenbereich des Werkstückes gleichzeitig mit einem einzigen Werkzeug zu bearbeiten.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1.

[0012] Dementsprechend ist das Werkzeug mit wenigstens zwei Arbeitsflächen versehen, welche zur gleichzeitigen Beaufschlagung des betreffenden Werkstücks vorgesehen sind, nämlich wenigstens je eine in axialer Richtung und in radialer Richtung wirksame Arbeitsfläche.

[0013] Der zur Verbindung des erfindungsgemäßen Werkzeuges mit der Spindel vorgesehene Schaft ist zwar vorzugsweise aus Metall gebildet. Für bestimmte Anwendungsfälle kann es aber vorteilhaft sein, den Schaft aus nichtmetallischem Werkstoff, zum Beispiel Kunststoffe oder Keramik, gegebenenfalls faserverstärkt, vorzusehen.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Werkzeuges dient das Werkzeug zur zerspanenden beziehungsweise spangebenden Bearbeitung des betreffenden Werkstücks. Dabei erweist es sich als vorteilhaft, dass das Werkzeug radial und/oder axial von der Spindelachse abstehende Arbeitsflächen aufweist.

[0015] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann das erfindungsgemäße Werkzeug wenigstens eine unter einem Winkel $<90^\circ$ zur Spindelachse geneigte Arbeitsfläche aufweisen, welche entweder zusätzlich zu einer der vorgenannten Arbeitsflächen oder gemeinsam mit beiden vorgenannten Arbeitsflächen vorgesehen ist.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung kann dadurch erreicht werden, dass das Werkzeug wenigstens zwei Oberflächenbereiche auf-

weist, die zur Spindelachse unterschiedlich geneigt sind.

[0017] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft den Antrieb des Werkzeugs. Dieser kann voll-rotatorisch sein und das davon beaufschlagte Werkzeug in Rotation versetzen oder teil-rotatorisch sein, das heißt, das erfindungsgemäße Werkzeug wird in eine oszillierende Rotation versetzt, bei welcher die Drehbewegung sich entsprechend der Oszillationsfrequenz abwechselnd in eine gegenläufige Drehrichtung ändert.

[0018] Der voll-rotatorische Antrieb ist allgemein üblich und zum Beispiel von Bohrmaschinen her bekannt. Der als teil-rotatorisch bezeichnete Antrieb ist an sich auch bekannt, wenn auch nicht so verbreitet wie der voll-rotatorische Antrieb. Insbesondere Werkzeuge, die für einen teil-rotatorischen Antrieb vorgesehen sind, müssen auf die gegenläufige Bearbeitungsrichtung abgestimmt sein, damit Form- und Maßhaltigkeit gewährleistet sind.

[0019] Generell gilt für die erfindungsgemäßen Werkzeuge, dass die von den Arbeitsflächen definierte Außenkontur des Werkzeugs rotationssymmetrisch ist.

[0020] Demgemäß ist entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass das Werkzeug ein rotationssymmetrischer Fräskörper oder Sägekörper ist. Unter Sägekörper wird hierbei ein scheibenförmiger Fräskörper mit geringer Dicke verstanden.

[0021] Die Beaufschlagungsrichtung eines solchen Fräskörpers ist vorzugsweise die radiale Richtung, sie kann aber in Sonderfällen auch in axialer Richtung vorgesehen sein.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Fräswerkzeug wenigstens eine Schneide auf, vorzugsweise jedoch 3 oder mehr Schneiden, deren Ausrichtung in einer Ebene verläuft, die sich parallel und/oder rechtwinklig zur Spindelachse erstreckt. Alternativ kann die Ausrichtung der Schneiden in einer zur Spindel unter einem Winkel von $<90^\circ$ geneigten Ebene verlaufen.

[0023] Ferner können die erfindungsgemäßen Fräskörper mit geradlinigen oder gekrümmten Schneiden versehen sein, wobei letztere vorzugsweise einen wendelförmigen Verlauf haben können.

[0024] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist das Werkzeug von zentral geführten, radial und/oder axial angreifenden Schleifmitteln gebildet, wobei die Schleifmittel bevorzugterweise von zentral geführten, radial und/oder axial angreifenden Schleifblättern gebildet sind.

[0025] In Weiterbildung der Erfindung ist hierbei vorgesehen, dass das mit Schleifblättern versehene Werkzeug einen Schaft, einen daran drehfest angeordneten Grundkörper sowie ein daran auswechselbar befestigtes Schleifblatt aufweist, wobei der Schaft mit der Spindel in Wirkverbindung tritt und einen entsprechend den vorgesehenen Schleifblättern vorgesehenen Außendurchmesser besitzt.

[0026] Gemäß einer anderen Alternative der Erfindung ist das Werkzeug **dadurch gekennzeichnet, dass** es von einem zentral geführten, radial und/oder axial an-

greifenden Schleifkörper gebildet ist, wobei dieser jeweils einen Grundkörper besitzt, dessen Oberfläche jeweils mit Schleifpartikeln belegt ist.

[0027] Die Außenkontur des jeweiligen Schleifkörpers kann vorteilhafterweise an die am Werkstück zu erzeugende Kontur angepasst sein.

[0028] Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die auf der Oberfläche jedes Grundkörpers befindlichen Schleifpartikel mit dem betreffenden Grundkörper innig verbunden.

[0029] Vorzugsweise sind die auf der Oberfläche jedes Grundkörpers befindlichen Schleifpartikel in unterschiedlicher Körnung vorgesehen, das heißt, gemäß der Erfindung sind separate Schleifkörper für jede Körnung vorgesehen. Dabei ist vorteilhafterweise die Körnung der Schleifpartikel jeweils auf den Werkstoff abgestimmt, aus welchem das zu bearbeitende Werkstück besteht.

[0030] Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass ein Schleifkörper mit Schleifpartikeln unterschiedlicher Körnung und/oder unterschiedlichen Materials versehen ist, beispielsweise überwiegend mit Schleifpartikeln aus Korund (Al₂O₃) sowie mit einem geringeren Anteil an Diamantpartikeln.

[0031] Ferner ist für die Auswahl des zur Bestückung der erfindungsgemäßen Schleifkörper vorgesehenen Schleifmaterials neben der Art der Körnung auch deren Dichte und Anordnung maßgeblich.

[0032] Als Trägerkörper-Material für die erfindungsgemäßen Schleifmittel kommt bevorzugterweise ein metallischer Werkstoff in Betracht. Für bestimmte Anwendungsfälle kann es aber vorteilhaft sein, den Trägerkörper aus nichtmetallischem Werkstoff, zum Beispiel Kunststoffe oder Keramik, gegebenenfalls faserverstärkt, vorzusehen.

[0033] Wie vorstehend bereits erwähnt, ist erfindungsgemäß eine innige Verbindung der Schleifpartikel mit dem Trägerkörper vorgesehen. Eine solche innige Verbindung, die mechanisch ausreichend stabil ist, wird vorzugsweise mittels Klebstoff und zwar solchem für metallische Materialien beziehungsweise für nicht metallische Materialien bewirkt. Vorzugsweise werden gemäß der Erfindung hierfür Mehr-Komponentenkleber verwendet.

[0034] Ein weiteres Kriterium für die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Werkzeuges ist der Einsatzbereich, das heißt der jeweilige Werkstoff des zu bearbeitenden Werkstücks, und die Bauform des Werkzeuges, die maßgeblich bestimmt ist durch Durchmesser beziehungsweise Dicke des Werkzeuges abhängig davon, ob es sich um ein Radial-Werkzeug oder ein Axial-Werkzeug handelt.

[0035] Ferner ist die Gesamtlänge des betreffenden Werkzeuges von Einfluss auf dessen Standfestigkeit wie auch auf dessen Anwendungsbreite.

[0036] Schließlich ist bei Radial-Werkzeugen, die mit Schleifblättern arbeiten, die Anzahl der vorgesehenen Schleifblätter entscheidend.

[0037] Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sind Gegenstand der

Unteransprüche.

[0038] Anhand eines in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung sollen die Erfindung, vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung sowie besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0039] Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Werkzeug in Schrägansicht von der Seite

Fig. 2 ein Beispiel für einen praktischen Anwendungsfall für das Werkzeug gemäß Fig. 1.

[0040] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Werkzeug 10 in Schrägansicht von der Seite gezeigt, welches einen an einem Schaft 12 befestigten Teller 14 aufweist, der als obere Begrenzung für einen Radialschleifkörper 16 dient, der aus einer Vielzahl von zentral geführten, miteinander verbundenen radial abstehenden Schleifblättern 18 gebildet ist. Das in Fig. 1 wiedergegebene Werkzeug ist für den voll-rotatorischen Einsatz, das heißt für eine Drehbewegung in einer Drehrichtung, vorgesehen.

[0041] Die vorstehend beschriebenen Schleifblätter 18 sind gemäß der Erfindung unlösbar mit dem Schaft 12 verbunden, der seinerseits in eine nicht näher gezeigte, hierfür vorgesehene Schaftaufnahme eines Antriebs einführbar und darin drehfest fixierbar ist.

[0042] Unterhalb des in Fig. 1 gezeigten Radialschleifkörpers 16 ist ein Axialschleifkörper 20 angeordnet, der aus sternförmig von der Mitte ausgehenden Schleifkeilen 22 gebildet ist, die ebenso wie die bereits erläuterten Schleifblätter 18 zentral mit dem Schaft 12 drehfest verbunden sind.

[0043] Die Schleifblätter 18 wie auch die Schleifkeile 22 sind jeweils mit nicht näher bezeichneten Schleifpartikeln bedeckt, die vorzugsweise mittels Klebverbindung daran fixiert sind.

[0044] Während die derart beschichteten Schleifkeile 22 bereits aufgrund ihrer erkennbar welligen beziehungsweise kantigen Formgebung abrasiv wirken, beruht die abrasive Wirkung der Schleifblätter 18 auf ihrer Flexibilität, das heißt auf der Biegsamkeit der peripheren Bereiche der Schleifblätter 18.

[0045] Bei Beaufschlagung des jeweiligen Werkstückes wird jedes Schleifblatt 18 aufgrund der durch den hier nicht gezeigten Antrieb aufgeprägten Rotation sowie der für die Bearbeitung erforderlichen Anpreßkraft elastisch gebogen, so dass dabei ein etwa streifenbreiter Bereich der Schleifblattfläche an der Werkstückoberfläche entlang geführt wird. Die auf der Oberfläche jedes Schleifblattes 18 angeordneten Schleifpartikel bewirken hierbei einen Werkstoffabtrag, der von der Bearbeitungsdauer, Anpreßkraft sowie Werkzeugfläche bestimmt ist.

[0046] In Fig. 2 ist ein Beispiel für einen praktischen Anwendungsfall für das Werkzeug 10 gemäß Fig. 1 wiedergegeben. Hierbei ist ein quaderförmiges Werkstück 24 mit einer randseitigen Einformung 26 zu versehen, die mittels des erfindungsgemäßen Werkzeugs 10 in ei-

nem Arbeitsgang herstellbar ist.

[0047] Dabei arbeitet das erfindungsgemäße Werkzeug 10 mit einer radialen und einer axialen Kraftkomponente, welche den als Werkzeug 10 vorgesehenen Schleifkörper derart beaufschlagen, dass dieser die Einformung 26 durch hieraus resultierenden Materialabtrag bewirkt.

[0048] Die Höhe beziehungsweise Länge wie auch der Durchmesser des radial wirksamen Radialschleifkörpers 16 sind hierbei sowohl auf den verfügbaren Antrieb beziehungsweise auf dessen Antriebsleistung abgestimmt als auch auf den Werkstoff, aus welchem das betreffende Werkstück 24 besteht.

15 Bezugszeichenliste

[0049]

10	Werkzeug
12	Schaft
14	Teller
16	Radialschleifkörper
18	Schleifblätter
20	Axialschleifkörper
22	Schleifkeile
24	Werkstück
26	Einformung

30 Patentansprüche

1. Werkzeug (10) für die Oberflächenbearbeitung von Werkstücken (24) mit einem Antrieb für die Beaufschlagung einer mit dem Antrieb verbundenen Spindel, an welcher Spindel das Werkzeug (10) an der Spindel lösbar fixiert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Werkzeug (10) mit wenigstens zwei Arbeitsflächen versehen ist, welche zur gleichzeitigen Bearbeitung des betreffenden Werkstücks (24) vom Antrieb beaufschlagt sind.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (10) zur zerspanenden beziehungsweise spangebenden Bearbeitung des betreffenden Werkstücks (24) dient.

3. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (10) radial und/oder axial von der Spindelachse abstehende Arbeitsflächen aufweist.

4. Werkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug wenigstens eine unter einem Winkel <90° zur Spindelachse geneigte Arbeitsfläche aufweist.

5. Werkzeug nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das Werkzeug wenigstens zwei Oberflächenbereiche aufweist, die zur Spindelachse unterschiedlich geneigt sind.

6. Werkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den Arbeitsflächen definierte Außenkontur des Werkzeugs rotationssymmetrisch ist. 5
7. Werkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (10) ein Fräskörper ist. 10
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (10) von zentral geführten, radial und/oder axial angreifenden Schleifmitteln (16, 20) gebildet ist. 15
9. Werkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (10) von zentral geführten, radial und/oder axial angreifenden Schleifkörpern (16, 20) gebildet ist. 20
10. Werkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifmittel (16, 20) jeweils einen Grundkörper (18, 20) besitzen, dessen Oberfläche jeweils mit Schleifpartikeln belegt ist. 25
11. Werkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fräswerkzeug Schneiden aufweist, deren Ausrichtung in einer Ebene verläuft, die sich parallel und/oder rechtwinklig zur Spindelachse erstreckt. 30
12. Werkzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausrichtung der Schneiden in einer zur Spindel unter einem Winkel von $<90^\circ$ geneigten Ebene verläuft. 35
13. Werkzeug nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (10) eine vom Antrieb aufgeprägte Drehbewegung ausführt. 40
14. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (10) eine vom Antrieb aufgeprägte oszillierend gegenläufige Drehbewegung ausführt. 45
15. Werkzeug nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifpartikel auf dem jeweiligen Trägermaterial mittels Klebstoff fixiert sind, vorzugsweise mittels Mehr-Komponenten-Kleber. 50

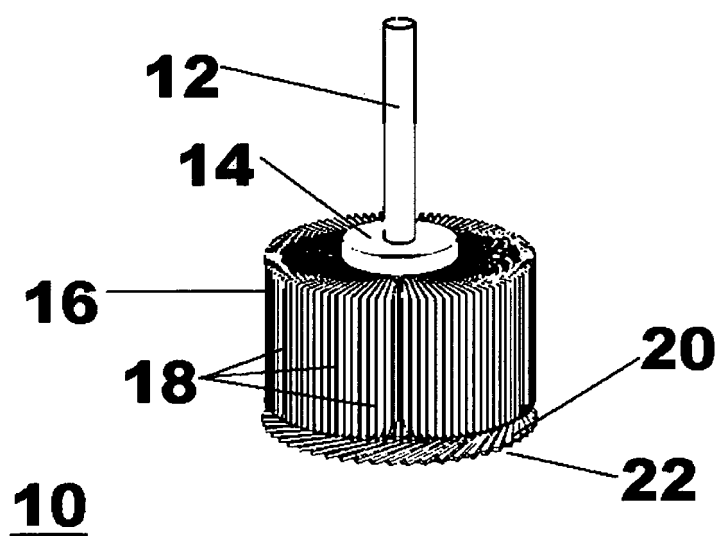


Fig. 1

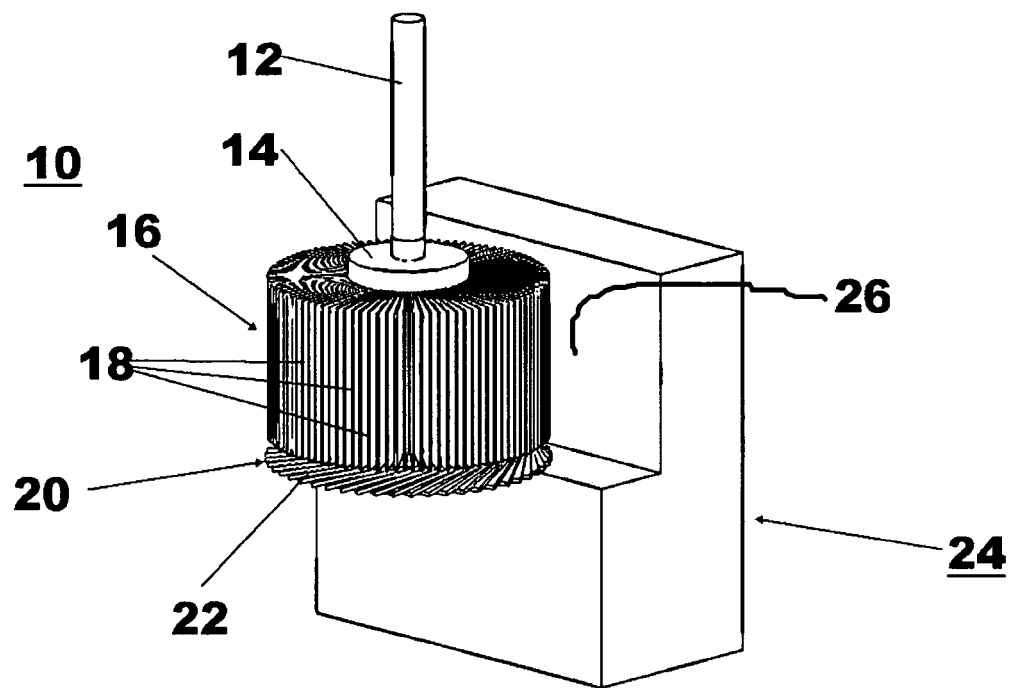


Fig. 2