



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 568 440 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2005 Patentblatt 2005/35

(51) Int Cl.7: **B24B 23/02, B24D 9/08**

(21) Anmeldenummer: **04030401.6**

(22) Anmeldetag: **22.12.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Stein, Markus**
51588 Nümbrecht (DE)
• **Huth, Nicolas**
51789 Lindlar (DE)

(30) Priorität: **27.02.2004 DE 102004009443**

(74) Vertreter: **Rau, Manfred et al**
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **August Rüggeberg GmbH & Co. KG**
51709 Marienheide (DE)

(54) Werkzeug zur spanabhebenden Bearbeitung

(57) Ein Werkzeug zur spanenden Bearbeitung besteht aus einem Tragteil (1) und einem Arbeitsteil (2). In einer Anlage-Fläche (3) für das Arbeitsteil (2) sind in dem Tragteil (1) zum Arbeitsteil (2) hin offene Strömungs-Kanäle (19) zur Zuführung von Kühlluft vorgesehen. In diese Strömungs-Kanäle (19) mündet in deren

radial innen liegenden Anfangs-Bereich (21) jeweils ein Zuführ-Kanal ein. Dieser Anfangs-Bereich (21) ist entgegen der Drehrichtung (27) um einen Neigungswinkel (c) geneigt ausgebildet. Weiterhin verläuft der Strömungs-Kanal (19) vom Anfangs-Bereich (21) in Drehrichtung (27) gekrümmt nach außen.

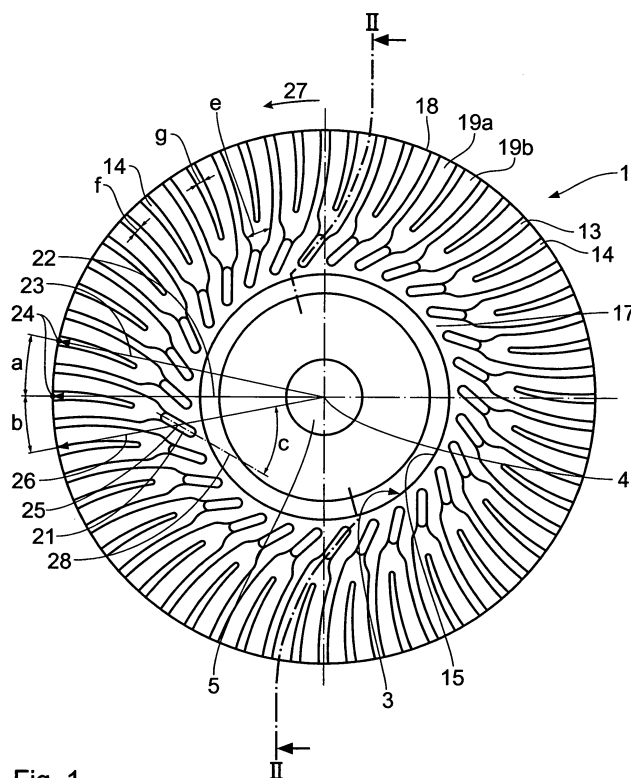


Fig. 1

EP 1 568 440 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug für eine spanende Bearbeitung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Derartige bekannte Werkzeuge werden bevorzugt mit einem Arbeitsteil betrieben, das als Schleifmittel auf Unterlage ausgebildet ist, also hochelastisch ist. Die mit diesen Arbeitsteilen zu erbringenden Spanabträge sind sehr hoch, was zu einer sehr schnellen Erwärmung des Arbeitsteils führt. Die zur Beseitigung dieses Problems bereits gattungsgemäß ausgestalteten Tragteile weisen geradlinig radial nach außen gerichtete oder in Drehrichtung konkav gekrümmte Strömungskanäle mit einem Lufteintritt an der der Mittel-Längs-Achse zugewandten Seite auf, die nicht zu einer zufriedenstellenden Kühlung führen.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Werkzeug so auszugestalten, dass eine zufriedenstellende Kühlung des Arbeitsteils erreicht wird.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird eine große Fördermenge der durchströmenden, zur Kühlung dienenden Luft erreicht, wobei diese keine Druckerhöhung erfährt. Diese große Fördermenge führt weiterhin zu einer turbulenten Durchströmung mit der Folge eines besonders guten Wärmeübergangs zwischen Arbeitsteil und Kühlluft. Die Fördermenge wird insbesondere durch die weiteren Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 2 bis 6 und 8 erhöht.

[0005] Durch die Ausgestaltung nach den Ansprüchen 9 bis 16 wird nicht nur der angestrebte Effekt weiter optimiert, sondern gleichzeitig auch erreicht, dass das aus elastischem Werkstoff bestehende Tragteil auch in den Außenbereichen nachgiebiger ausgebildet werden kann, also nicht zu steif wird.

[0006] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Anlage-Fläche eines Tragteils,

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Tragteil entsprechend der Schnittnlinie II-II in Fig. 1 und

Fig. 3 ein Werkzeug bestehend aus Tragteil und Arbeitsteil in montiertem Zustand in einer Querschnittsdarstellung entsprechend Fig. 2.

[0007] Das in der Zeichnung dargestellte Werkzeug besteht in seinem grundsätzlichen Aufbau aus einem Tragteil 1 in Form eines Stütz-Tellers und einem Arbeitsteil 2. Das Tragteil 1 ist einstückig ausgebildet und besteht in der Regel aus einem elastischen Kunststoff. Es weist eine kreisringförmige Anlage-Fläche 3 auf. Kon-

zentrisch zu seiner Mittel-Längs-Achse 4 ist das Tragteil 1 mit einer zylindrischen Durchgangs-Öffnung 5 versehen, durch die eine mit einem nicht dargestellten Antriebs-Werkzeug verbindbare Antriebs-Welle 6 hindurchsteckbar ist. Die Antriebs-Welle 6 weist an ihrem freien Ende ein Außen-Gewinde 7 auf.

[0008] Der eigentliche Arbeitsteil 2 ist ebenfalls kreis-scheibenförmig ausgebildet und weist eine Gegen-Anlage-Fläche 8 auf, die bei der Anbringung des Arbeitsteils 2 am Tragteil 1 gegen die Anlage-Fläche 3 zur Anlage kommt. Das Arbeitsteil 2 weist etwa den Durchmesser bzw. den Umfang des Tragteils 1 auf. Im vorliegenden Fall ist das Arbeitsteil 2 durch ein Schleifmittel 9 auf Unterlage 10 gebildet, wobei die Gegen-Anlage-Fläche 8 auf der dem Schleifmittel 9 abgewandten Seite der Unterlage 10 ausgebildet ist. Zur Befestigung des Arbeitsteils 2 ist eine Mutter 11 mit einem dem Außen-Gewinde 7 angepassten Innen-Gewinde 12 vorgesehen. Zur Befestigung des Arbeitsteils 2 am Tragteil 1 wird die Welle 6 mit ihrem Außen-Gewinde 7 entsprechend der Darstellung in Fig. 3 durch die Öffnung 5 und das mit seiner Gegen-Anlage-Fläche 8 gegen die Anlage-Fläche 3 angelegte Arbeitsteil 2 hindurchgesteckt und dann die Mutter 11 auf das Außen-Gewinde 7 aufgeschraubt, wodurch das Arbeitsteil 2 zwischen der Mutter 11 und dem Tragteil 1 eingespannt wird, wie es in Fig. 3 dargestellt ist.

[0009] Wie der Zeichnung entnehmbar ist, wird die Anlage-Fläche 3 des Tragteils 1 im Wesentlichen durch Rippen 13 und Zwischen-Rippen 14 gebildet. Der Innen-Umfang 15 der Anlage-Fläche 3 begrenzt eine zur Aufnahme der Mutter 11 dienende, von der Anlage-Fläche 3 rückspringende, Ausnehmung 16, in die die Öffnung 5 einmündet. Hier sind die Rippen 13 durch einen schmalen Ring-Steg 17 miteinander verbunden, an dem das montierte Arbeitsteil 2 über den gesamten Umfang 15 dicht anliegt, sodass keine Verbindung zwischen der Ausnehmung 16 und dem weiter außen liegenden Bereich der Anlage-Fläche 3 besteht.

[0010] Zwischen den Rippen 13 münden jeweils am Außen-Umfang der Anlage-Fläche 3 des Arbeitsteils 2 Strömungskanäle 19 frei aus, deren radial zur Achse 4 benachbarter Bereich durch parallel zur Achse 4 verlaufende Zuführ-Kanäle 20 gebildet wird. Die Strömungskanäle 19 und die Zuführ-Kanäle 20 sind also miteinander verbunden. Die sich in Umfangsrichtung des Tragteils 1 erweiternden Strömungskanäle 19 sind im äußeren Bereich durch die Zwischen-Rippen 14 in zwei Teil-Kanäle 19a, 19b unterteilt.

[0011] Die Zuführ-Kanäle 20 haben - wie Fig. 1 erkennen lässt - quer zur Achse 4 den Querschnitt eines Langloches 21. Sie bilden insofern den radial zur Achse 4 innenliegenden Anfangsbereich der Strömungskanäle 19 und somit auch einen Teil von diesen.

[0012] Wie Fig. 1 erkennen lässt, schließen zwei benachbarte Radien 22, 23 zweier benachbarter Strömungskanäle 19 einen Teilungswinkel α ein. Diese Radien 22, 23 gehen durch die Mittel-Längs-Achse 4

des Tragteils 1 und durch die am Außen-Umfang 18 liegende Mitte 24 eines Strömungs-Kanals 19. Die Mitte 24 eines Strömungs-Kanals 19 wird durch die in diesem Bereich liegende Zwischen-Rippe 14 gebildet. Für den Teilungs-Winkel α gilt: $10^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ und bevorzugt $10^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$. Bei der gleichmäßigen Verteilung der Kanäle 19 über den Umfang des Tragteils 1 bedeutet dies, dass zwischen 4 und 36 und bevorzugt zwischen 12 und 36 Strömungs-Kanäle 19 vorgesehen sind. Mit zunehmendem Durchmesser des Tragteils 1 wird der Teilungs-Winkel α kleiner, d. h. die Zahl der Strömungs-Kanäle 19 und damit auch die Zahl der Rippen 13 und gegebenenfalls der Zwischen-Rippen 14 größer.

[0013] Wie weiterhin aus Fig. 1 hervorgeht, schließen ein von der Achse 4 durch den Mittelpunkt 25 des Langlochs 21 eines Strömungs-Kanals 19 gehender Radius 26 und der durch die Mitte 24 desselben Strömungs-Kanals 19 geführte Radius 22 einen Voreil-Winkel β ein. Der Voreil-Winkel β ist ein Voreil-Winkel, weil er angibt, wie weit das Langloch 21, also der Anfangsbereich des Strömungs-Kanals 19, gegenüber dem durch die Mitte 24 am Außen-Umfang 18 definierten Austrittsbereich bezogen auf die Drehrichtung 27 voreilt. Für den Voreil-Winkel β gilt: $5^\circ \leq \beta \leq 45^\circ$ und bevorzugt $5^\circ \leq \beta \leq 25^\circ$.

[0014] Wie weiterhin aus Fig. 1 hervorgeht, treten die Strömungs-Kanäle 19 am Außen-Umfang 18 des Tragteils 1 etwa radial zur Achse 4 aus. Ausgehend vom durch das jeweilige Langloch 21 gebildeten Anfangsbereich der Strömungs-Kanäle 19 sind diese - wie ebenfalls Fig. 1 erkennen lässt - in Drehrichtung 27 des Tragteils 1 gekrümmt, was sich aus dem zuvor erläuterten Voreil-Winkel β ergibt. Mit anderen Worten sind die Strömungs-Kanäle 19 entgegen der Drehrichtung 27 konkav gekrümmt ausgebildet.

[0015] Schließlich schließen der durch den Mittelpunkt 25 des Langlochs 21 geführte Radius 26 und die durch den Mittelpunkt 25 des Langlochs 21 gezogene Mittel-Längs-Achse 28 des Langlochs 21 einen Neigungswinkel γ ein, durch den die Neigung des Langlochs 21 und damit des Anfangsbereichs jedes Strömungs-Kanals 19 gegenüber der radialen Richtung angegeben wird, wobei das Langloch 21 von der Achse 4 her zum Außen-Umfang 18 hin gesehen gegen die Drehrichtung 27 geneigt ist. Für den Neigungswinkel γ gilt: $5^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$ und bevorzugt $20^\circ \leq \gamma \leq 60^\circ$.

[0016] Wie aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht, nimmt die axiale Höhe d der Kanäle 19 nach außen hin ab. Damit wird die radial nach außen in Umfangsrichtung des Tragteils 1 zunehmende Breite e der Strömungs-Kanäle 19 wieder zumindest teilweise, gegebenenfalls vollständig, kompensiert, sodass der Querschnitt der Strömungs-Kanäle 19 von ihrem Anfangsbereich 21 bis zum Außen-Umfang 18 hin etwa konstant ist. Des weiteren wird hierdurch erreicht, dass das aus elastischem Kunststoff bestehende Tragteil 1 im Bereich seines Außen-Umfangs 18 nicht zu steif wird.

[0017] Während des Einsatzes des aus dem Tragteil

1 und dem montierten Arbeitsteil 2 bestehenden Werkzeuges unter hochtourigem Antrieb in Drehrichtung 24 wird durch die Zuführ-Kanäle 20 parallel zur Achse 4 Luft angesaugt und strömt im Wesentlichen ohne Druckerhöhung nach außen und tritt am Außen-Umfang 18 aus den Strömungs-Kanälen 19 aus. Da die Breite e der Strömungs-Kanäle 19 deutlich größer ist als die Breite f der Rippen 13 und als die Breite g der Zwischen-Rippen 14 steht an der Gegen-Anlage-Fläche 8 des Arbeitsteils 2 eine relativ große Kühl-Fläche zur Verfügung, an der die Luft unter Kühlung des Arbeitsteils 2 vorbeiströmt. Durch die Formgebung der Strömungs-Kanäle 19 wird eine besonders intensive Luftansaugung und ein entsprechend intensiver Lufttransport radial nach außen bewirkt; die Luft strömt mit hoher Turbulenz und damit mit einem hohen Wärmeübergangskoeffizienten an der Gegen-Anlage-Fläche 8 des Arbeitsteils 2 vorbei. Die Kühlung ist also besonders intensiv.

Patentansprüche

1. Werkzeug mit einem um eine Mittel-Längs-Achse (4) in einer Drehrichtung (27) drehantreibbaren Tragteil (1), mit einem scheibenförmigen Arbeitsteil (2) für eine spanende Bearbeitung und mit Verbindungsmitteln zum lösbaren Verbinden des Arbeitsteils (2) mit dem Tragteil (1) coaxial miteinander, wobei das Tragteil (1) eine Anlage-Fläche (3) für das Arbeitsteil (2) aufweist, wobei das Arbeitsteil (2) eine Gegen-Anlage-Fläche (8) zur Anlage an der Anlage-Fläche (3) aufweist und wobei in der Anlage-Fläche (3) im Wesentlichen von der Mittel-Längs-Achse (4) nach außen gerichtete, zur Gegen-Anlage-Fläche (8) hin offene Strömungs-Kanäle (19) ausgebildet sind, in die im Tragteil (1) ausgebildete Zufuhr-Kanäle (20) einmünden, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Zuführ-Kanal (20) in einen - bezogen auf die Mittel-Längs-Achse (4) - innenliegenden Anfangsbereich eines Strömungs-Kanals (19) einmündet, **dass** der Anfangsbereich entgegen der Drehrichtung (27) um einen Neigungswinkel (γ) geneigt ausgebildet ist und **dass** der Strömungs-Kanal (19) vom Anfangsbereich in Drehrichtung (27) gekrümmt nach außen verläuft.
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungs-Kanäle (19) etwa in radialer Richtung aus dem Tragteil (1) ausmünden.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Neigungs-Winkel (c) zwischen der Mittel-Längs-Achse (28) des Langlochs (21) und dem Radius (26) durch den Mittelpunkt (25) des Langlochs (21) eingeschlossen ist. 5
4. Werkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass für den Neigungs-Winkel (c) gilt: $15^\circ \leq c \leq 90^\circ$ und bevorzugt $20^\circ \leq c \leq 60^\circ$. 10
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Anfangs-Bereich jedes Strömungs-Kanals (19) als Langloch (21) mit einer Mittel-Längs-Achse (28) und einem Mittelpunkt (25) ausgebildet ist, und
dass ein Radius (26) durch den Mittelpunkt (25) des Langlochs (21) und ein Radius (22) durch die Mitte (24) des Strömungs-Kanals (19) am Außen-Umfang (18) des Tragteils (1) einen Voreil-Winkel (b) einschließen. 15 20
6. Werkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass für den Voreil-Winkel (b) gilt: $5^\circ \leq b \leq 45^\circ$ und bevorzugt $5^\circ \leq b \leq 25^\circ$. 25
7. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**
dass zwischen unmittelbar benachbarten Strömungs-Kanälen (19) ein Teilungs-Winkel (a) eingeschlossen ist, für den gilt: $10^\circ \leq a \leq 45^\circ$ und bevorzugt $10^\circ \leq a \leq 30^\circ$. 30 35
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Strömungs-Kanäle (19) im - bezogen auf die Mittel-LängsAchse (4) des Tragteils (1) - außen liegenden Bereich durch Zwischen-Rippen (14) in Teil-Strömungs-Kanäle (19a, 19b) unterteilt sind. 40
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die benachbarten Strömungs-Kanäle (19) durch Rippen (13) voneinander getrennt sind. 45
10. Werkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Rippen (13) durch einen inneren Ring-Steg (17) miteinander verbunden sind. 50
11. Werkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Breite (e) der Strömungs-Kanäle (19) deutlich größer ist als die Breite (f) der Rippen (13). 55
12. Werkzeug nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Breite (e) der Strömungs-Kanäle (19) deutlich größer ist als die Breite (g) der Zwischen-Rippen (14).
13. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Höhe (d) der Strömungs-Kanäle (19) in Richtung der Mittel-Längs-Achse (4) des Tragteils (1) von der Mittel-Längs-Achse (4) nach außen hin abnimmt.
14. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Querschnitt der Strömungs-Kanäle (19) von der Mittel-Längs-Achse (4) des Tragteils (1) nach außen etwa konstant ist.
15. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Arbeitsteil durch ein Schleifmittel (9) auf Unterlage (10) gebildet ist.
16. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Tragteil (1) aus elastisch nachgiebigem Material besteht.

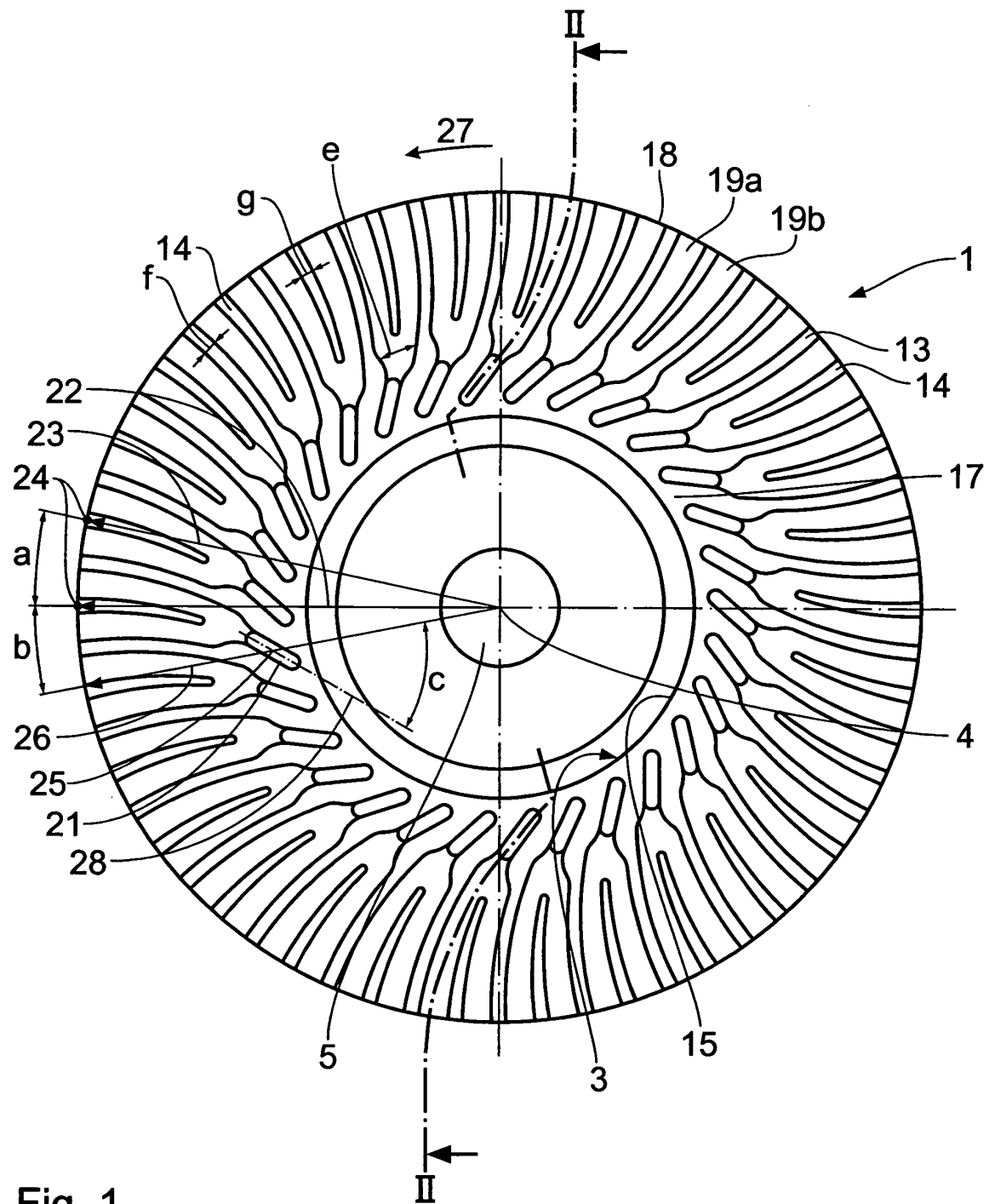


Fig. 1

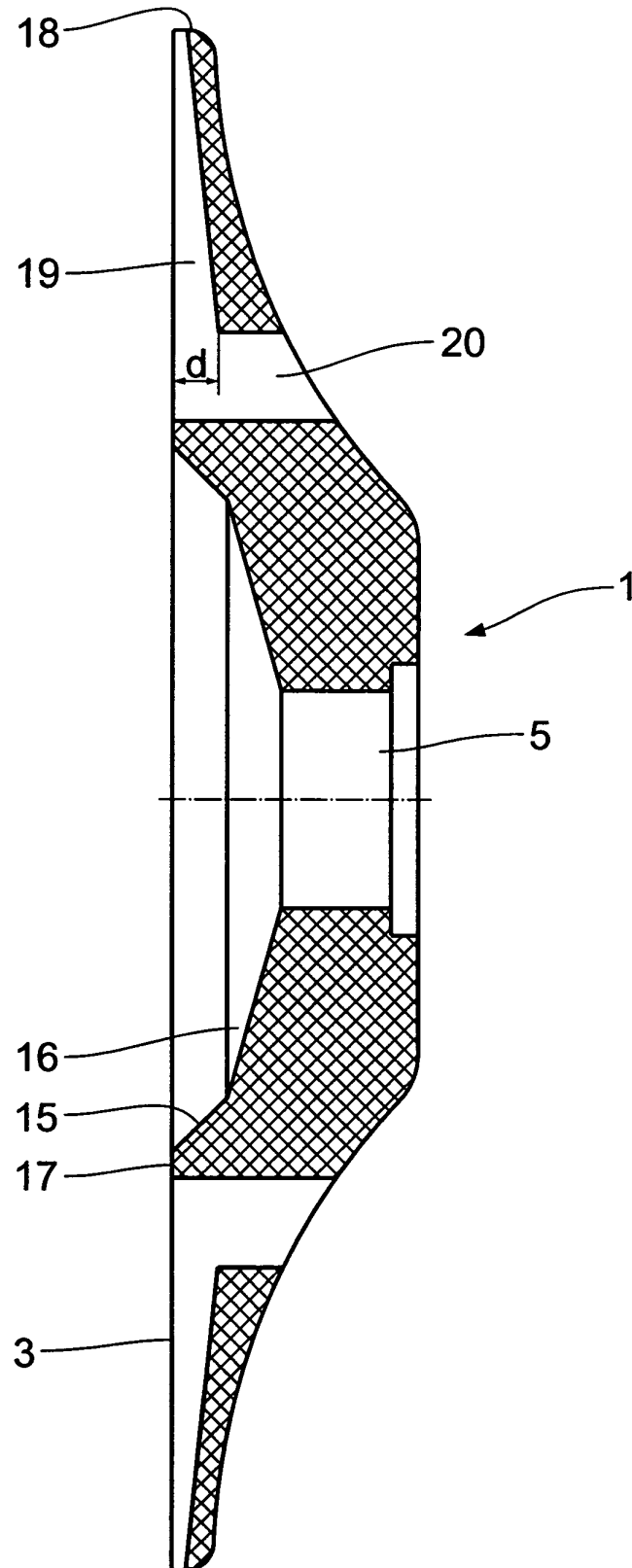


Fig. 2

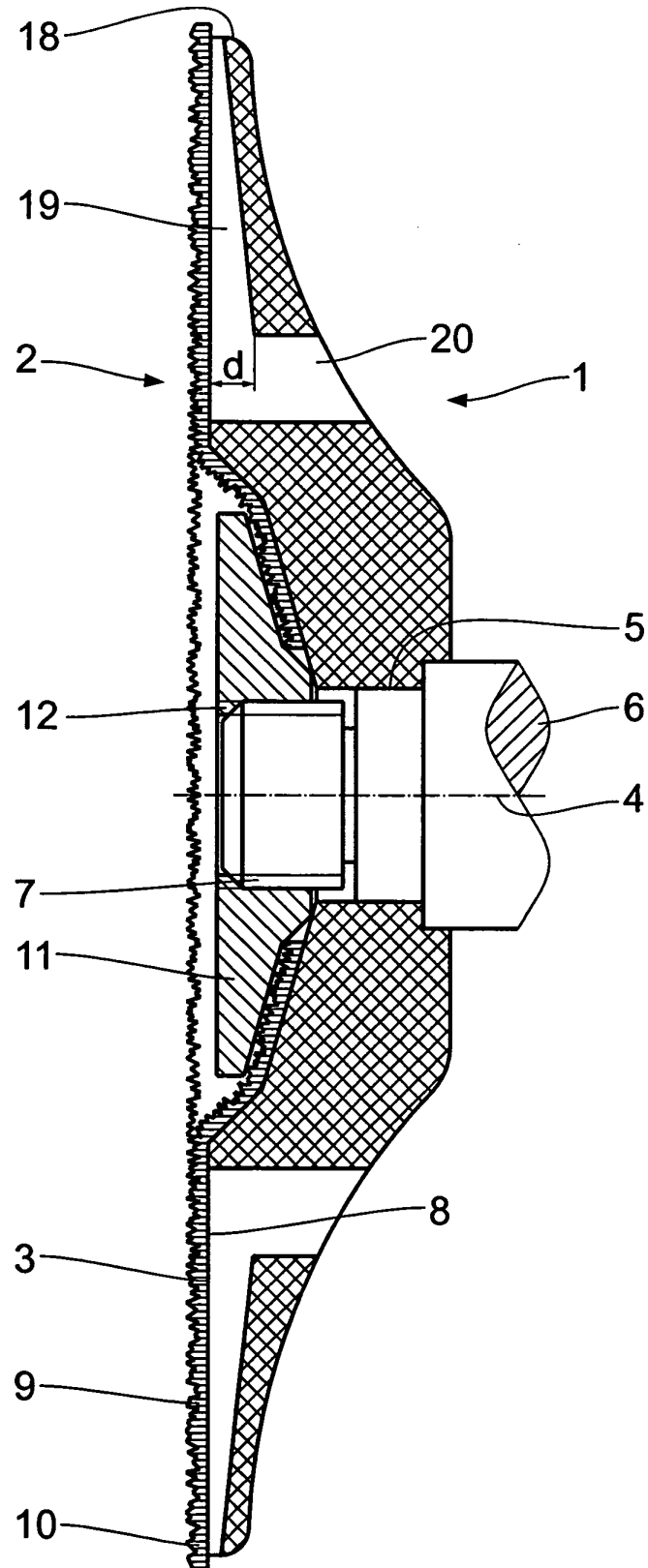


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 03 0401

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 158 935 A (ROBERT, JEAN H P) 26. Juni 1979 (1979-06-26) * Zusammenfassung *	1	B24B23/02 B24D9/08
A	WO 93/08955 A (FABRITIUS, HANS, J) 13. Mai 1993 (1993-05-13) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	US 4 287 685 A (MARTON ET AL) 8. September 1981 (1981-09-08) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 199 45 060 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 22. März 2001 (2001-03-22)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24B B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Juni 2005	Prüfer Zeckau, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 03 0401

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-06-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4158935 A	26-06-1979	FR 2365411 A1	21-04-1978
		DE 2742062 A1	30-03-1978
		GB 1582366 A	07-01-1981
-----	-----	-----	-----
WO 9308955 A	13-05-1993	DE 4136169 A1	06-05-1993
		DE 9113647 U1	02-01-1992
		AU 2877292 A	07-06-1993
		CZ 9301458 A3	13-04-1994
		WO 9308955 A1	13-05-1993
		EP 0565675 A1	20-10-1993
		HU 65317 A2	02-05-1994
-----	-----	-----	-----
US 4287685 A	08-09-1981	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 19945060 A1	22-03-2001	FR 2798610 A1	23-03-2001
		GB 2357054 A ,B	13-06-2001
		SE 519330 C2	18-02-2003
		SE 0003338 A	21-03-2001
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82