

(19)



(11)

EP 3 651 936 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.11.2020 Patentblatt 2020/45

(51) Int Cl.:
B24D 13/16^(2006.01) B24D 18/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18742902.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2018/060135

(22) Anmeldetag: **05.07.2018**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/010508 (17.01.2019 Gazette 2019/03)

(54) **FÄCHERSCHLEIFSCHEIBE FÜR EINEN WINKELSCHLEIFER**

ABRASIVE FLAP WHEEL FOR AN ANGLE GRINDER

MEULE EN ÉVENTAIL POUR MEULEUSE D'ANGLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **LANG, Adolf**
6233 Kramsach (AT)

(30) Priorität: **11.07.2017 AT 505732017**

(74) Vertreter: **Torggler & Hofinger Patentanwälte**
Postfach 85
6010 Innsbruck (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.2020 Patentblatt 2020/21

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 29 510 727 US-A- 2 907 147

(73) Patentinhaber: **Tyrolit - Schleifmittelwerke**
Swarovski K.G.
6130 Schwaz (AT)

EP 3 651 936 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft eine Fächerschleifscheibe für einen Winkelschleifer, umfassend einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Träger und Schleiflamellen, welche einander überlappend auf dem Träger angeordnet sind, wobei die Schleiflamellen jeweils eine Form eines Trapezes mit einer ersten Trapezseite und einer dazu parallelen zweiten Trapezseite aufweisen, und wobei die Länge der ersten Trapezseite kleiner als die Länge der zweiten Trapezseite ist, der Träger einen Kreisring mit einem inneren Ringdurchmesser und einem äußeren Ringdurchmesser aufweist, die Schleiflamellen auf dem Kreisring angeordnet sind, wobei die erste Trapezseite der Schleiflamellen jeweils am inneren Ringdurchmesser und die zweite Trapezseite der Schleiflamellen jeweils am äußeren Ringdurchmesser angeordnet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Fächerschleifscheibe.
- 10 **[0002]** Fächerschleifscheiben sind an sich aus dem Stand der Technik bekannt. Sie werden auf Winkelschleifern zum Schleifen und Bearbeiten von verschiedensten Oberflächen verwendet.
- [0003]** Die Fächerschleifscheiben umfassen in der Regel einen Träger, auf welchem Schleiflamellen angeordnet sind. Die Schleiflamellen werden auch als "Flaps" bezeichnet.
- 15 **[0004]** Die Figuren 1a und 1b zeigen eine Fächerschleifscheibe 101 gemäß dem Stand der Technik, wobei die Figur 1a eine Draufsicht von oben und die Figur 1b eine perspektivische Ansicht von schräg oben zeigt. Die Fächerschleifscheibe 101 umfasst einen Träger 102, auf welchem Schleiflamellen 103 einander überlappend angeordnet sind.
- 20 **[0005]** Die Schleiflamellen 103 weisen eine rechteckige Form auf. Am inneren Rand 130 sind die Schleiflamellen am dichtesten gepackt aneinander positioniert, wobei in radialer Richtung die Packungsdichte abnimmt. Dadurch nimmt der Abstand 114 benachbarter Schleiflamellen 103 zum äußeren Rand hin ab. Dadurch bilden sich Spalte 131 zwischen benachbarten Schleiflamellen 103. Diese Spalte 131 wirken sich nachteilig auf die Lebensdauer der Fächerschleifscheibe 101 aus, da die durch die Spalte 131 bedingte Beweglichkeit der Schleiflamellen 103 im Schleifeinsatz zu einer zusätzlichen mechanischen Belastung und Vibration der Schleiflamellen 103 und in weiterer Folge den Verschleiß der Schleiflamellen 103 forcieren.
- 25 **[0006]** Es gibt Versuche, diesem Nachteil entgegenzuwirken, indem man nach dem Aufsetzen der Schleiflamellen 103 im noch nicht ausgehärteten Zustand des Klebers die Fächerschleifscheiben zusammen mit formgebenden Platten zwischen jeder Fächerschleifscheibe verspannt, sodass die Schleiflamellen 103 im Außenbereich angepasst werden, und man die Kleberaushärtung in diesem Packungszustand vornimmt. Durch das Einlegen der formgebenden Platten wird der Fertigungsprozess allerdings uneffizienter, da die Platten zusätzlich eingelegt und im Falle eines thermischen Aushärtungsprozesses des Klebers miterwärmt werden müssen.
- 30 **[0007]** Ein weiterer Nachteil des Standes der Technik, insbesondere bei der Verwendung von rechteckigen Flaps, besteht darin, dass das Flapmaterial ungleichmäßig aufgebraucht wird. So werden die Flaps im Außenbereich der Fächerschleifscheibe vollständig abgeschliffen, in Richtung der Nabe der Fächerschleifscheibe aber immer weniger verbraucht, da eine vollständige Abnützung einen unüblichen, sehr flachen Schleifwinkel erfordert.
- 35 **[0008]** Im Stand der Technik werden neben Schleiflamellen in Rechteckform auch noch andere Formen verwendet. Beispielsweise zeigt die DE 20 2006 020 390 U1 eine Fächerschleifscheibe mit dreieckigen Schleiflamellen.
- [0009]** In der DE 20 2010 008 898 U1 wird darauf hingewiesen, dass die DE 295 10 727 U1 eine Fächerschleifscheibe mit trapezförmigen Schleiflamellen offenbaren würde. In der DE 295 10 727 U1 selber wird hierzu keine Stellung genommen.
- 40 **[0010]** Die US 2,907,147 offenbart eine Fächerschleifscheibe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.
- [0011]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Fächerschleifscheibe anzugeben, bei welcher die vorbeschriebenen Probleme im Wesentlichen behoben sind und welche insbesondere im Außenbereich keine nennenswerten Spalte zwischen benachbarten Schleiflamellen aufweist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung einer solchermaßen verbesserten Fächerschleifscheibe anzugeben.
- 45 **[0012]** Diese Aufgaben werden gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 7.
- [0013]** Es ist also bei der erfindungsgemäßen Fächerschleifscheibe vorgesehen, dass das Verhältnis aus der Länge der zweiten Trapezseite zu der Länge der ersten Trapezseite im Wesentlichen gleich dem Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser zu innerem Ringdurchmesser ist.
- 50 **[0014]** Durch diese Maßnahmen werden Spalte am äußeren Ringdurchmesser gänzlich vermieden. Dadurch, dass das Verhältnis aus der Länge der zweiten Trapezseite zu der Länge der ersten Trapezseite im Wesentlichen gleich dem Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser zu innerem Ringdurchmesser ist, wird die durchmesserzuwachsbedingte Spaltbildung ausgeglichen. Die Form, d. h. das Verhältnis aus zweiter Trapezseite (Breitseite) zu erster Trapezseite (Schmalseite) entspricht erfindungsgemäß also der Durchmesserzunahme zwischen dem inneren Ringdurchmesser und dem äußeren Ringdurchmesser.
- 55 **[0015]** Unmaßgeblich ist dabei, ob es sich um ein Trapez im Allgemeinen oder um ein gleichschenkliges oder ein rechtwinkliges Trapez im Speziellen handelt.
- [0016]** Dadurch, dass jegliche Spalte vermieden werden, kommt es im Schleifeinsatz nicht zu einer relativen Bewegung

benachbarter Schleiflamellen. Zusätzliche mechanische Belastungen und Vibrationen der Schleiflamellen werden vermieden. Dadurch erhöht sich signifikant die Lebensdauer der Fächerschleifscheibe.

[0017] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sich abnutzungsbedingt eine größere Masse des Flap-Materials aufbrauchen lässt, da mehr Flap-Masse am äußeren Ringdurchmesser zur Verfügung steht.

[0018] Gemäß besonders bevorzugten Ausführungsformen ist es vorgesehen, dass das Verhältnis aus der Länge der zweiten Trapezseite zu der Länge der ersten Trapezseite bzw. das Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser zu innerem Ringdurchmesser $\geq 1,2$ und $\leq 2,5$ ist, vorzugsweise $\geq 1,5$ und $\leq 2,0$.

[0019] Dadurch, dass eine Spaltbildung vermieden wird, ist es möglich, die Fächerschleifscheibe derart auszubilden, dass die Fächerschleifscheibe eine aus den sich überlappenden Schleiflamellen gebildete Schleifoberfläche aufweist, welche mit einem zu bearbeitenden Werkstück in Kontakt bringbar ist, die Fächerschleifscheibe eine Drehachse aufweist, die Schleifoberfläche im Wesentlichen eben ausgebildet ist, und die Drehachse im Wesentlichen normal zur Schleifoberfläche ausgerichtet ist. Hierdurch wird die Schleifleistung der Fächerschleifscheibe optimiert.

[0020] Weiterhin ist es bei der erfindungsgemäßen Fächerschleifscheibe möglich, die Schleiflamellen derart anzuordnen, dass der Abstand zwischen zwei benachbarten Schleiflamellen am inneren Ringdurchmesser im Wesentlichen gleich dem Abstand am äußeren Ringdurchmesser ist. Dies wirkt sich ebenfalls vorteilhaft auf die Schleifeigenschaften der Fächerschleifscheibe aus.

[0021] Und schließlich ist es bevorzugt vorgesehen, dass die Schleiflamellen jeweils eine textile Unterlage aufweisen, auf welcher Schleifkörnungen mit Hilfe wenigstens eines Bindemittels angebunden sind, und/oder dass der Träger als glasfaserverstärkter Kunststoff-Träger, als Plastik-Träger, als Naturfaser-Träger oder als Stahl-Träger ausgebildet ist.

[0022] Bei dem Bindemittel kann es sich um Kunstharze handeln. Als textile Unterlage eignet sich Baumwolle, Polyester oder Mischtextilien aus beiden Faserstoffen. Es bietet sich an, dass vor der Aufbringung der Schleifkörnungen (zum Beispiel Normalkorunde oder Zirkonkorunde mit einer Korngröße von 24-120 mesh, oder auch SiC) der Auftrag einer dünnen Anbindeschicht aus Harz (Grundbindung), zum Beispiel Phenolharz, erfolgt. Nach Aufbringung der Schleifkörnungen und einer elektrostatischen Ausrichtung derselben kann dann der Auftrag eines Deckbinders, der neben Harz zum Beispiel auch Füllstoffe enthalten kann, erfolgen. Bei sehr hochwertigen Schleifbändern kann es vorgesehen sein, dass ein zusätzlicher Auftrag einer stark füllstoffhaltigen Bindeschicht, die auch als Top-Size bezeichnet wird, erfolgt. Zur Aushärtung werden ein oder mehrere thermische Aushärteprozesse durchgeführt.

[0023] Die Herstellung der glasfaserverstärkten Kunststoff-Träger (GfK-Träger) kann durch einen schichtweisen Aufbau und Verpressen von mit Phenolharz vorimprägnierten Glasfasergeweben, die im Ofen ausgehärtet werden, erfolgen. Ist der Träger als Plastik-Träger ausgebildet, so bietet es sich an, den Träger aus Thermoplast spritzzugießen, wobei zum Beispiel glasfaserverstärktes Polyamid oder ABS eingesetzt werden kann. Sondervarianten sind Naturfaser-Träger, bei denen man als Verstärkung zum Beispiel Hanf verwenden kann. Und schließlich kann der Träger auch als Stahl-Träger ausgebildet sein, wobei es sich vorzugsweise um fließgepresste oder gestanzte dünne Stahl-Träger handelt.

[0024] Bei dem Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Fächerschleifscheibe wird in einem ersten Verfahrensschritt der im Wesentlichen rotationssymmetrische Träger bereitgestellt, wird in einem zweiten Verfahrensschritt zwischen dem inneren Ringdurchmesser und dem äußeren Ringdurchmesser ein Haftmittel, vorzugsweise ein Kleber, auf den Träger aufgebracht, und werden in einem dritten Verfahrensschritt die Schleiflamellen, welche jeweils eine Form eines Trapezes mit einer ersten Trapezseite und einer dazu parallelen zweiten Trapezseite aufweisen, wobei die Länge der ersten Trapezseite kleiner als die Länge der zweiten Trapezseite ist und das Verhältnis aus der Länge der zweiten Trapezseite zu der Länge der ersten Trapezseite im Wesentlichen gleich dem Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser zu innerem Ringdurchmesser ist, auf dem Träger derart angeordnet, dass sich die Schleiflamellen einander überlappen und die erste Trapezseite der Schleiflamellen jeweils am inneren Ringdurchmesser und die zweite Trapezseite der Schleiflamellen jeweils am äußeren Ringdurchmesser angeordnet ist.

[0025] Als günstig hat es sich dabei herausgestellt, dass die Schleiflamellen im Zuge des dritten Verfahrensschrittes zunächst nacheinander mit einer dritten Trapezseite, welche die erste Trapezseite und die zweite Trapezseite verbindet, auf den Träger aufgesetzt werden, wobei zwei benachbarte Schleiflamellen einen vorbestimmten Setzabstand relativ zueinander aufweisen, und die Schleiflamellen anschließend in Richtung des Trägers gekippt werden. Besonders bevorzugt erfolgt die Verkipfung der Schleiflamellen dabei zweistufig, wobei die Schleiflamellen in einer ersten Stufe leicht verkippt werden, um eine Pressrichtung vorzugeben, und wobei die Schleiflamellen in einer zweiten Stufe in Pressrichtung auf den Kreisring des Trägers gepresst werden. Der vorbestimmte Setzabstand kann beispielsweise durch eine Rotation des Trägers erzielt werden.

[0026] Die Figur 2 zeigt schematisch ein Herstellungsverfahren gemäß dem Stand der Technik. Es ist eine Hälfte eines Trägers 102 im Querschnitt angedeutet, wobei der Träger eine schräggestellte Form aufweist. Stattdessen kann auch ein gerader Träger zum Einsatz kommen. Die Drehachse 113 ist mit einer strichpunktierten Linie angedeutet. Über eine Transportvorrichtung 127, welche eine Transportrolle, die um eine Drehachse 129 drehbar gelagert ist, umfasst, wird ein Schleifband 119 zugeführt. Von diesem Schleifband werden mithilfe einer Stanzvorrichtung 120 rechteckige Schleiflamellen 103 entlang von Trennlinien 128 abgetrennt und auf den Träger 102 gesetzt.

[0027] Im Gegensatz zu diesem Verfahren gemäß dem Stand der Technik ist es gemäß einem bevorzugten Ausführungs-

rungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass die Schleiflamellen, welche im Zuge des dritten Verfahrensschrittes auf dem Träger angeordnet werden, von einem gezackten Schleifband, vorzugsweise mittels einer Stanzvorrichtung, abgetrennt werden, wobei sich die Zackenform aus einer sequenziellen Anordnung der Trapezform der Schleiflamellen ergibt, vorzugsweise wobei die Schleiflamellen an der ersten Trapezseite oder an der zweiten Trapezseite von dem Schleifband abgetrennt werden.

[0028] Es hat sich dabei als besonders günstig erwiesen, in einem ersten Teilschritt ein Ende des gezackten Schleifbands auf dem Träger zu positionieren, in einem zweiten Teilschritt eine Schleiflamelle von dem gezackten Schleifband abzutrennen, in einem dritten Teilschritt den Träger und das gezackte Schleifband relativ zueinander um einen vorbestimmten Winkel zur Erzielung eines vorbestimmten Setzabstands zweier benachbarter Schleiflamellen zu verdrehen, und die drei Teilschritte solange zu wiederholen, bis der Träger mit einer vorbestimmten Anzahl an Schleiflamellen bestückt ist, vorzugsweise wobei die gesamte Bestückungszeit weniger als 3 Sekunden beträgt. Das bedeutet, dass die drei Teilschritte in weniger als 0,1 Sekunden durchgeführt werden.

[0029] Dabei bietet es sich an, dass die Fächerschleifscheibe eine Drehachse aufweist und das gezackte Schleifband in eine Vorschubrichtung in Richtung des Trägers vorgeschoben wird, die Vorschubrichtung einen Winkel zur Drehachse einschließt, und der Winkel derart gewählt ist, dass eine dritte Trapezseite der Schleiflamellen, welche die erste Trapezseite und die zweite Trapezseite verbindet, im Wesentlichen parallel zu einer Setzoberfläche des Trägers ausgerichtet ist. Vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang, dass der Winkel veränderbar ist, um unterschiedliche Trapezformen verarbeiten zu können, und/oder dass der Winkel im Wesentlichen 90° beträgt.

[0030] Zur Erzielung eines vorbestimmten Vorschubwegs kann ein Anschlagring verwendet werden, welcher auf dem Träger positioniert wird und an welchem das Ende des gezackten Schleifbands anschlägt, und/oder ein Vorschubvorrichtung verwendet wird, welche das gezackte Schleifband jeweils um den Vorschubweg vorschiebt.

[0031] Das gezackte Schleifband kann aus einer Schleifrolle herausgetrennt werden, wobei die Schleifrolle eine Breite aufweist, welche einem Vielfachen der maximalen Breite des gezackten Schleifbands entspricht, vorzugsweise wobei wenigstens zwei gezackte Schleifbänder aus der Schleifrolle herausgetrennt werden und die wenigstens zwei gezackten Schleifbänder um 180° zueinander gedreht sind. Hierdurch lässt sich das Material der Schleifrolle nahezu verschnittlos ausnutzen.

[0032] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1a eine Fächerschleifscheibe gemäß dem Stand der Technik in einer Draufsicht von oben,
- Fig. 1b die Fächerschleifscheibe gemäß Figur 1a in einer perspektivischen Ansicht von schräg seitlich,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Herstellungsverfahrens gemäß dem Stand der Technik,
- Fig. 3a einen Teil einer erfindungsgemäßen Fächerschleifscheibe gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel mit trapezförmigen Schleiflamellen,
- Fig. 3b einen Teil einer erfindungsgemäßen Fächerschleifscheibe gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel mit Schleiflamellen in Form eines gleichschenkligen Trapezes,
- Fig. 3c einen Teil einer erfindungsgemäßen Fächerschleifscheibe gemäß einem dritten bevorzugten Ausführungsbeispiel mit Schleiflamellen in Form eines rechtwinkligen Trapezes,
- Fig. 4a eine Fächerschleifscheibe gemäß einem vierten bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer Draufsicht von oben,
- Fig. 4b die Fächerschleifscheibe gemäß Figur 4a in einer perspektivischen Ansicht von schräg seitlich,
- Fig. 5a eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht,
- Fig. 5b eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens gemäß dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer Draufsicht von oben,
- Fig. 6a eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht,
- Fig. 6b eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens gemäß dem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel in einer Draufsicht von oben, und
- Fig. 7 ein bevorzugtes Vorgehen zur Herstellung des gezackten Schleifbands in einer schematischen Darstellung.

[0033] Die Figuren 1a, 1b und 2, welche den Stand der Technik zeigen, wurden bereits weiter oben beschrieben.

[0034] Die Figuren 3a, 3b und 3c zeigen bevorzugte Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Fächerschleifscheibe, wobei jeweils nur zwei Schleiflamellen 3 dargestellt sind.

[0035] Der Grundaufbau ist jeweils derselbe: Die Fächerschleifscheibe weist einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Träger 2 und Schleiflamellen 3, welche einander überlappend auf dem Träger 2 angeordnet sind, auf. Die Schleiflamellen 3 weisen jeweils eine Form eines Trapezes mit einer ersten Trapezseite 4 und einer dazu parallelen zweiten Trapezseite 5 auf, wobei die Länge 6 der ersten Trapezseite 4 kleiner als die Länge 7 der zweiten Trapezseite 5 ist.

EP 3 651 936 B1

[0036] Die beiden Trapezseiten 4 und 5 sind durch zwei weitere Trapezseite 17 und 31 miteinander verbunden.

[0037] Der Träger 2 weist einen Kreisring 9 mit einem inneren Ringdurchmesser 10 und einem äußeren Ringdurchmesser 11 auf. Die Schleiflamellen 3 sind auf dem Kreisring 9 angeordnet, wobei die erste Trapezseite 4 der Schleiflamellen 3 jeweils am inneren Ringdurchmesser 10 und die zweite Trapezseite 5 der Schleiflamellen 3 jeweils am äußeren Ringdurchmesser 11 angeordnet ist. Dabei können die Schleiflamellen 3 etwas über den Kreisring 9 bzw. den Träger 2 hinausragen.

[0038] Der Träger 2 umfasst weiterhin eine zentrale Bohrung 8, durch deren Mittelpunkt 30 die Drehachse der Fächerschleifscheibe verläuft. Die Bohrung 8 dient zur Anbindung der Fächerschleifscheibe an einen Drehantrieb eines Winkelschleifers.

[0039] Die Ausführungsbeispiele unterscheiden sich dadurch, dass die Schleiflamellen 3 im Falle der Figur 3a allgemein die Form eines Trapezes aufweisen, im Falle der Figur 3b die spezielle Form eines gleichschenkligen Trapezes aufweisen und im Falle der Figur 3c die spezielle Form eines rechtwinkligen Trapezes aufweisen. Wie bereits ausgeführt, kommt es auf die Trapezform aber nicht an. Wesentlich ist, dass das Verhältnis aus der Länge 7 der zweiten Trapezseite 5 zu der Länge 6 der ersten Trapezseite 4 im Wesentlichen gleich dem Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser 11 zu innerem Ringdurchmesser 10 ist.

[0040] Abhängig von der Breite 25 der Schleiflamellen 3 sowie dem inneren und äußeren Ringdurchmesser 10 bzw. 11 ergeben sich geometrisch bestimmte, diskrete Quotienten, bei deren Anwendung auf die trapezförmige Flapform die nachteiligen Luftspalte vollständig vermieden werden. Diese sind gemäß bevorzugten Ausführungsformen:

Breite 25 der Schleiflamellen 3 in mm	Äußerer Ringdurchmesser 11 bzw. Nenndurchmesser der Fächerschleifscheibe 1 in mm	Innerer Ringdurchmesser 10 in mm	Verhältnis 11/10 bzw. 7/6
25	100	50	2,00
25	115	65	1,77
25	125	75	1,67
28	125	69	1,81
30	125	65	1,92
30	150	90	1,67
35	150	80	1,88
30	178	118	1,51
35	178	108	1,65

[0041] Bei diesen Ausführungsformen ist also jeweils das Verhältnis aus der Länge 7 der zweiten Trapezseite 5 zu der Länge 6 der ersten Trapezseite 4 bzw. das Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser 11 zu innerem Ringdurchmesser 10 $\geq 1,5$ und $\leq 2,0$.

[0042] Die Figuren 4a und 4b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Fächerschleifscheibe 1. Insbesondere aus der Figur 4b geht hervor, dass die aus den sich überlappenden Schleiflamellen 3 gebildete Schleifoberfläche 12, welche mit einem zu bearbeitenden Werkstück in Kontakt bringbar ist, im Wesentlichen eben ausgebildet ist, und die Drehachse 13 im Wesentlichen normal zur Schleifoberfläche 12 ausgerichtet ist.

[0043] Der Abstand zweier benachbarter Schleiflamellen 3 am äußeren Ringdurchmesser 11 ist mit dem Bezugszeichen 14 versehen. Dieser Abstand ist im Wesentlichen gleich dem Abstand zwischen zwei benachbarten Schleiflamellen 3 am inneren Ringdurchmesser 10.

[0044] Es ist auch erkennbar, dass die Schleiflamellen 3 jeweils eine textile Unterlage 15 aufweisen, auf welcher Schleifkörnungen 16 mithilfe wenigstens eines Bindemittels angebunden sind.

[0045] Die Figuren 5a und 5b zeigen ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Fächerschleifscheibe. Dabei wird in einem ersten Verfahrensschritt der im Wesentlichen rotationssymmetrische Träger 2 bereitgestellt. Im dargestellten Fall handelt es sich um einen schräggestellten Träger 2, bei welchem der Außenbereich des Trägers gegenüber der Drehachse 13 schräg verläuft und abfällt. Es kann aber auch genauso gut ein Träger 2 zum Einsatz kommen, der gerade ausgebildet ist.

[0046] Um mit dem Verfahren beide Arten von Träger 2 bestücken zu können, ist es vorteilhaft, dass die im Folgenden beschriebene Vorschubvorrichtung 27 und Stanzvorrichtung 20 relativ zum Träger 2 verdreht werden können. Dies ist durch den Pfeil 32 angedeutet. Das Verdrehen der Vorschubvorrichtung 27 und der Stanzvorrichtung 20 relativ zum Träger 2 dient außerdem dazu, Schleiflamellen mit unterschiedlichen Trapezwinkeln setzen zu können.

[0047] Mit anderen Worten wird das gezackte Schleifband 19 in eine Vorschubrichtung 34 in Richtung des Trägers 2 vorgeschoben, wobei die Vorschubrichtung 34 einen Winkel 35 zur Drehachse 13 einschließt, und der Winkel 35 derart wählbar ist, dass die dritte Trapezseite 17 der Schleiflamellen 3, welche die erste Trapezseite 4 und die zweite Trapezseite 5 verbindet, im Wesentlichen parallel zu einer Setzoberfläche 36 des Trägers 2 ausgerichtet ist.

[0048] In einem zweiten Verfahrensschritt wird zwischen dem inneren Ringdurchmesser 10 und dem äußeren Ringdurchmesser 11, d. h. in dem Kreisring 9, ein Kleber auf den Träger 2 aufgebracht.

[0049] Und schließlich werden in einem dritten Verfahrensschritt die Schleiflamellen 3 auf dem Träger 2 derart angeordnet, dass sich die Schleiflamellen 3 einander überlappen und die erste Trapezseite 4 der Schleiflamellen 3 jeweils am inneren Ringdurchmesser 10 und die zweite Trapezseite 5 der Schleiflamellen 3 jeweils am äußeren Ringdurchmesser 11 angeordnet ist.

[0050] Die Schleiflamellen 3 werden im Zuge des dritten Verfahrensschrittes zunächst nacheinander mit einer dritten Trapezseite 17, welche die erste Trapezseite 4 und die zweite Trapezseite 5 verbindet, auf den Träger 2 aufgesetzt, wobei zwei benachbarte Schleiflamellen 3 einen vorbestimmten Setzabstand 18 relativ zueinander aufweisen.

[0051] Wie insbesondere aus der Figur 5a hervorgeht, werden die Schleiflamellen 3, welche im Zuge des dritten Verfahrensschrittes auf dem Träger 2 angeordnet werden, von einem gezackten Schleifband 19 mittels einer Stanzvorrichtung 20 abgetrennt, wobei sich die Zackenform des Schleifbands 19 aus einer sequenziellen Anordnung der Trapezform der Schleiflamellen 3 ergibt. Dabei werden die Schleiflamellen 3 im dargestellten Fall an der zweiten Trapezseite 5 abgetrennt.

[0052] Im Einzelnen wird, um eine Schleiflamelle 3 auf dem Träger 2 zu positionieren, in einem ersten Teilschritt ein Ende 23 des gezackten Schleifbands 19 auf dem Träger 2 positioniert. In einem zweiten Teilschritt wird eine Schleiflamelle 3 von dem gezackten Schleifband 19 abgetrennt, und zwar entlang einer Trennlinie 28, welche einem Teil der zweiten Trapezseite 5 der abzutrennenden Schleiflamelle 3 entspricht. In einem dritten Teilschritt werden der Träger 2 und das gezackte Schleifband 19 relativ zueinander um einen vorbestimmten Winkel 24 zur Erzielung des vorbestimmten Setzabstands 18 zweier benachbarte Schleiflamellen 3 verdreht (vergleiche Figur 5b). Diese drei Teilschritte erfordern weniger als 0,1 Sekunde Zeit.

[0053] Die drei Teilschritte werden solange wiederholt, bis der Träger 2 mit der vorbestimmten Anzahl an Schleiflamellen 3 bestückt ist. Die Bestückungszeit für alle Schleiflamellen 3 beträgt weniger als 3 Sekunden.

[0054] Nachdem alle Schleiflamellen gesetzt sind, werden die Schleiflamellen 3 in Richtung des Trägers 2 gekippt. Die Verkipfung der Schleiflamellen 3 erfolgt dabei zweistufig, wobei die Schleiflamellen 3 in einer ersten Stufe leicht verkippt werden, um eine Pressrichtung vorzugeben, und wobei die Schleiflamellen 3 in einer zweiten Stufe in Pressrichtung auf den Kreisring 9 des Trägers 2 gepresst werden. Hierzu wird beispielsweise eine Anpressglocke verwendet.

[0055] Um einen bestimmten Vorschubweg 25, welcher der Breite der Schleiflamellen 3 entspricht (vergleiche auch Figuren 3a bis 3c), zu erzielen, kommt eine Vorschubvorrichtung 27 in Form einer oder mehrerer Transportrollen, welche um eine Drehachse 29 drehbar sind, zum Einsatz. Diese Vorschubvorrichtung 27 schiebt das gezackte Schleifband 19 jeweils um den Vorschubweg 25 vor.

[0056] Alternativ oder ergänzend hierzu kann auch ein Anschlagring 26 verwendet werden, welcher auf dem Träger 2 positioniert wird und an welchen das Ende 23 des gezackten Schleifbands 19 anschlägt. Diese Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in den Figuren 6a und 6b dargestellt.

[0057] Das gezackte Schleifband 19 wird in beiden Fällen im Wesentlichen quer zur Drehachse 13 in Richtung des Trägers 2 vorgeschoben.

[0058] Zur Herstellung des gezackten Schleifbands 19 kann es, wie in Figur 7 gezeigt, vorgesehen sein, dass das gezackte Schleifband 19 aus einer Schleifrolle 21 herausgetrennt wird, wobei die Schleifrolle 21 eine Breite 22 aufweist, welche einem Vielfachen der maximalen Breite 7 (vergleiche zum Beispiel Figur 5a) entspricht, wobei jeweils zwei benachbarte gezackte Schleifbänder 19 relativ zueinander um 180° gedreht sind. Auf diese Weise können die Schleifbänder 19 nahezu verschnittfrei aus der Schleifrolle 21 herausgetrennt werden. Allein die äußeren Randstreifen 33 müssen als Abfall entsorgt werden.

[0059] Zum Heraustrennen der gezackten Schleifbänder 19 kommen bevorzugt ringförmige Messer mit der gewünschten Zackenform zum Einsatz. Alternativ kann das Vereinzeln der Bänder auch mithilfe von Laserstrahlung oder ähnlichem erfolgen.

[0060] Die vereinzelt Bänder werden aufgerollt und können nun dem Setz- und Stanzprozess für die Besetzung eines Trägerkörpers mit Schleiflamellen zugeführt werden.

Patentansprüche

1. Fächerschleifscheibe (1) für einen Winkelschleifer, umfassend einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Träger (2) und Schleiflamellen (3), welche einander überlappend auf dem Träger (2) angeordnet sind, wobei die Schleiflamellen (3) jeweils eine Form eines Trapezes mit einer ersten Trapezseite (4) und einer dazu parallelen zweiten

EP 3 651 936 B1

- 5 Trapezseite (5) aufweisen, und wobei die Länge (6) der ersten Trapezseite (4) kleiner als die Länge (7) der zweiten Trapezseite (5) ist, der Träger (2) einen Kreisring (9) mit einem inneren Ringdurchmesser (10) und einem äußeren Ringdurchmesser (11) aufweist, die Schleiflamellen (3) auf dem Kreisring (9) angeordnet sind, wobei die erste Trapezseite (4) der Schleiflamellen (3) jeweils am inneren Ringdurchmesser (10) und die zweite Trapezseite (5) der Schleiflamellen (3) jeweils am äußeren Ringdurchmesser (11) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis aus der Länge (7) der zweiten Trapezseite (5) zu der Länge (6) der ersten Trapezseite (4) im Wesentlichen gleich dem Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser (11) zu innerem Ringdurchmesser (10) ist.
- 10 2. Fächerschleifscheibe (1) nach Anspruch 1, wobei das Verhältnis aus der Länge (7) der zweiten Trapezseite (5) zu der Länge (6) der ersten Trapezseite (4) bzw. das Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser (11) zu innerem Ringdurchmesser (10) $\geq 1,2$ und $\leq 2,5$ ist, vorzugsweise $\geq 1,5$ und $\leq 2,0$.
- 15 3. Fächerschleifscheibe (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Fächerschleifscheibe (1) eine aus den sich überlappenden Schleiflamellen (3) gebildete Schleifoberfläche (12) aufweist, welche mit einem zu bearbeitenden Werkstück in Kontakt bringbar ist, die Fächerschleifscheibe (1) eine Drehachse (13) aufweist, die Schleifoberfläche (12) im Wesentlichen eben ausgebildet ist, und die Drehachse (13) im Wesentlichen normal zur Schleifoberfläche (12) ausgerichtet ist.
- 20 4. Fächerschleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Abstand zwischen zwei benachbarten Schleiflamellen (3) am inneren Ringdurchmesser (10) im Wesentlichen gleich dem Abstand (14) am äußeren Ringdurchmesser (11) ist.
- 25 5. Fächerschleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Schleiflamellen (3) jeweils eine textile Unterlage (15) aufweisen, auf welcher Schleifkörnungen (16) mit Hilfe wenigstens eines Bindemittels angebunden sind.
- 30 6. Fächerschleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Träger (2) als glasfaserverstärkter Kunststoff-Träger, als Plastik-Träger, als Naturfaser-Träger oder als Stahl-Träger ausgebildet ist.
- 35 7. Verfahren zur Herstellung einer Fächerschleifscheibe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einem ersten Verfahrensschritt der im Wesentlichen rotationssymmetrische Träger (2) bereitgestellt wird, in einem zweiten Verfahrensschritt zwischen dem inneren Ringdurchmesser (10) und dem äußeren Ringdurchmesser (11) ein Haftmittel, vorzugsweise ein Kleber, auf den Träger (2) aufgebracht wird, und in einem dritten Verfahrensschritt die Schleiflamellen (3), welche jeweils eine Form eines Trapezes mit einer ersten Trapezseite (4) und einer dazu parallelen zweiten Trapezseite (5) aufweisen, wobei die Länge (6) der ersten Trapezseite (4) kleiner als die Länge (7) der zweiten Trapezseite (5) ist und das Verhältnis aus der Länge (7) der zweiten Trapezseite (5) zu der Länge (6) der ersten Trapezseite (4) im Wesentlichen gleich dem Verhältnis aus äußerem Ringdurchmesser (11) zu innerem Ringdurchmesser (10) ist, auf dem Träger (2) derart angeordnet werden, dass sich die Schleiflamellen (3) einander überlappen und die erste Trapezseite (4) der Schleiflamellen (3) jeweils am inneren Ringdurchmesser (10) und die zweite Trapezseite (5) der Schleiflamellen (3) jeweils am äußeren Ringdurchmesser (11) angeordnet ist.
- 40 8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Schleiflamellen (3) im Zuge des dritten Verfahrensschrittes zunächst nacheinander mit einer dritten Trapezseite (17), welche die erste Trapezseite (4) und die zweite Trapezseite (5) verbindet, auf den Träger (2) aufgesetzt werden, wobei zwei benachbarte Schleiflamellen (3) einen vorbestimmten Setzabstand (18) relativ zueinander aufweisen, und die Schleiflamellen (3) anschließend in Richtung des Trägers (2) gekippt werden.
- 45 9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Verkipfung der Schleiflamellen (3) zweistufig erfolgt, wobei die Schleiflamellen (3) in einer ersten Stufe leicht verkippt werden, um eine Pressrichtung vorzugeben, und wobei die Schleiflamellen (3) in einer zweiten Stufe in Pressrichtung auf den Kreisring (9) des Trägers (2) gepresst werden.
- 50 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Schleiflamellen (3), welche im Zuge des dritten Verfahrensschrittes auf dem Träger (2) angeordnet werden, von einem gezackten Schleifband (19), vorzugsweise mittels einer Stanzvorrichtung (20), abgetrennt werden, wobei sich die Zackenform aus einer sequenziellen Anordnung der Trapezform der Schleiflamellen (3) ergibt, vorzugsweise wobei die Schleiflamellen (3) an der ersten Trapezseite (4) oder an der zweiten Trapezseite (5) von dem Schleifband (19) abgetrennt werden.
- 55 11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das gezackte Schleifband (19) aus einer Schleifrolle (21) herausgetrennt wird, wobei die Schleifrolle (21) eine Breite (22) aufweist, welche einem Vielfachen der maximalen Breite (7) des gezackten

EP 3 651 936 B1

Schleifbands (19) entspricht, vorzugsweise wobei wenigstens zwei gezackte Schleifbänder (19) aus der Schleifrolle (21) herausgetrennt werden und die wenigstens zwei gezackten Schleifbänder (19) um 180° zueinander gedreht sind.

- 5 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei in einem ersten Teilschritt ein Ende (23) des gezackten Schleifbands (19) auf dem Träger (2) positioniert wird, in einem zweiten Teilschritt eine Schleiflamelle (3) von dem gezackten Schleifband (19) abgetrennt wird, in einem dritten Teilschritt der Träger (2) und das gezackte Schleifband (19) relativ zueinander um einen vorbestimmten Winkel (24) zur Erzielung eines vorbestimmten Setzabstands (18) zweier benachbarter Schleiflamellen (3) verdreht werden, und die drei Teilschritte solange wiederholt werden, bis der Träger (2) mit einer vorbestimmten Anzahl an Schleiflamellen (3) bestückt ist, vorzugsweise wobei die gesamte Bestückungszeit weniger als 3 Sekunden beträgt.
- 10
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Fächerschleifscheibe (1) eine Drehachse (13) aufweist und das gezackte Schleifband (19) in eine Vorschubrichtung (34) in Richtung des Trägers (2) vorgeschoben wird, die Vorschubrichtung (34) einen Winkel (35) zur Drehachse (13) einschließt, und der Winkel (35) derart gewählt ist, dass eine dritte Trapezseite (17) der Schleiflamellen (3), welche die erste Trapezseite (4) und die zweite Trapezseite (5) verbindet, im Wesentlichen parallel zu einer Setzoberfläche (36) des Trägers (2) ausgerichtet ist.
- 15
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei der Winkel (35) veränderbar ist, und/oder im Wesentlichen 90° beträgt.
- 20 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, wobei zur Erzielung eines vorbestimmten Vorschubwegs (25) ein Anschlagring (26) verwendet wird, welcher auf dem Träger (2) positioniert wird und an welchen das Ende (23) des gezackten Schleifbands (19) anschlägt, und/oder ein Vorschubvorrichtung (27) verwendet wird, welche das gezackte Schleifband (19) jeweils um den Vorschubweg (25) vorschiebt.

25

Claims

- 30 1. A flap grinding disc (1) for an angle grinder, comprising a substantially rotationally symmetrical carrier (2) and abrasive flaps (3) which are arranged in mutually overlapping relationship on the carrier (2), wherein the abrasive flaps (3) are each in the shape of a trapezium with a first trapezium side (4) and a second trapezium side (5) parallel thereto, and wherein the length (6) of the first trapezium side (4) is smaller than the length (7) of the second trapezium side (5), the carrier (2) has a circular ring (9) with an inner ring diameter (10) and an outer ring diameter (11), the abrasive flaps (3) are arranged on the circular ring (9), wherein the first trapezium side (4) of the abrasive flaps (3) is respectively arranged at the inner ring diameter (10) and the second trapezium side (5) of the abrasive flaps (3) is respectively arranged at the outer ring diameter (11), **characterised in that** the ratio of the length (7) of the second trapezium side (5) to the length (6) the first trapezium side (4) is substantially equal to the ratio of the outer ring diameter (11) to the inner ring diameter (10).
- 35
- 40 2. The flap grinding disc (1) according to claim 1 wherein the ratio of the length (7) of the second trapezium side (5) to the length (6) of the first trapezium side (4) or the ratio of the outer ring diameter (11) to the inner ring diameter (10) ≥ 1.2 and ≤ 2.5 , preferably ≥ 1.5 and ≤ 2.0 .
- 45 3. The flap grinding disc (1) according to claim 1 or 2 wherein the flap grinding disc (1) has a grinding surface (12) which is formed from the overlapping abrasive flaps (3) and can be brought into contact with a workpiece to be machined, the flap grinding disc (1) has an axis of rotation (13), the grinding surface (12) is substantially flat, and the axis of rotation (13) is oriented substantially normal to the grinding surface (12).
- 50 4. The flap grinding disc (1) according to one of claims 1 to 3 wherein the spacing between two adjacent abrasive flaps (3) at the inner ring diameter (10) is substantially equal to the spacing (14) at the outer ring diameter (11).
- 55 5. The flap grinding disc (1) according to one of claims 1 to 4 wherein the abrasive flaps (3) each have a textile base (15) to which abrasive grains (16) are attached with the aid of at least one bonding agent.
6. The flap grinding disc (1) according to one of claims 1 to 5 wherein the carrier (2) is in the form of a glass fibre-reinforced plastic carrier, a plastic carrier, a natural fibre carrier or a steel carrier.
7. A method of producing a flap grinding disc (1) according to one of the preceding claims, wherein in a first method step the substantially rotationally symmetrical carrier (2) is provided, in a second method step an adhesive, preferably

a glue, is applied to the carrier (2) between the inner ring diameter (10) and the outer ring diameter (11), and in a third method step the abrasive flaps (3) which are each in the shape of a trapezium with a first trapezium side (4) and a second trapezium side (5) parallel thereto, wherein the length (6) of the first trapezium side (4) is smaller than the length (7) of the second trapezium side (5) and the ratio of the length (7) of the second trapezium side (5) to the length (6) of the first trapezium side (4) is substantially equal to the ratio of the outer ring diameter (11) to the inner ring diameter (10), are arranged on the carrier (2) in such a way that the abrasive flaps (3) overlap each other and the first trapezium side (4) of the abrasive flaps (3) is respectively arranged at the inner ring diameter (10) and the second trapezium side (5) of the abrasive flaps (3) is respectively arranged at the outer ring diameter (11).

8. The method according to claim 7 wherein the abrasive flaps (3) in the course of the third method step are first placed one after the other on the carrier (2) with a third trapezium side (17) which connects the first trapezium side (4) and the second trapezium side (5), wherein two adjacent abrasive flaps (3) have a predetermined set spacing (18) relative to one another, and the abrasive flaps (3) are then tilted in the direction of the carrier (2).

9. The method according to claim 8 wherein tilting of the abrasive flaps (3) takes place in two stages, wherein the abrasive flaps (3) are slightly tilted in a first stage in order to predetermine a pressing direction, and wherein the abrasive flaps (3) in a second stage are pressed in the pressing direction on to the circular ring (9) of the carrier (2).

10. The method according to one of claims 7 to 9 wherein the abrasive flaps (3) which are arranged on the carrier (2) in the course of the third method step are separated from a serrated abrasive belt (19), preferably by means of a punching device (20), wherein the serrated shape results from a sequential arrangement of the trapezium shape of the abrasive flaps (3), preferably wherein the abrasive flaps (3) are separated from the abrasive belt (19) at the first trapezium side (4) or the second trapezium side (5).

11. The method according to claim 10 wherein the serrated abrasive belt (19) is separated from an abrasive roll (21), the abrasive roll (21) being of a width (22) which corresponds to a multiple of the maximum width (7) of the serrated abrasive belt (19), preferably wherein at least two serrated abrasive belts (19) are separated from the abrasive roll (21) and the at least two serrated abrasive belts (19) are rotated through 180° relative to one another.

12. The method according to claim 10 or claim 11 wherein in a first sub-step an end (23) of the serrated abrasive belt (19) is positioned on the carrier (2), in a second sub-step an abrasive flap (3) is separated from the serrated abrasive belt (19), in a third step the carrier (2) and the serrated abrasive belt (19) are rotated relative to each other by a predetermined angle (24) to achieve a predetermined set spacing (18) between two adjacent abrasive flaps (3), and the three sub-steps are repeated until the carrier (2) is fitted with a predetermined number of abrasive flaps (3), preferably the total fitting time being less than 3 seconds.

13. The method according to one of claims 10 to 12 wherein the flap grinding disc (1) has an axis of rotation (13) and the serrated abrasive belt (19) is advanced in a feed direction (34) towards the carrier (2), the feed direction (34) includes an angle (35) to the axis of rotation (13), and the angle (35) is so selected that a third trapezium side (17) of the abrasive flaps (3), which connects the first trapezium side (4) and the second trapezium side (5), is oriented substantially parallel to a setting surface (36) of the carrier (2).

14. The method according to claim 13 wherein the angle (35) is variable and/or is substantially 90°.

15. The method according to claim 13 or claim 14 wherein a stop ring (26) is used to achieve a predetermined feed travel (25), which is positioned on the carrier (2) and against which the end (23) of the serrated abrasive belt (19) bears, and/or a feed device (27) is used, which respectively feeds the serrated abrasive belt (19) by the feed travel (25).

Revendications

1. Meule en éventail (1) pour une meuleuse d'angle, comprenant un support (2) essentiellement à symétrie de rotation et des lamelles de meulage (3), lesquelles sont disposées en se chevauchant les unes les autres sur le support (2), dans laquelle les lamelles de meulage (3) présentent à chaque fois une forme de trapèze avec un premier côté de trapèze (4) et un deuxième côté de trapèze (5) lui étant parallèle, et dans laquelle la longueur (6) du premier côté de trapèze (4) est inférieure à la longueur (7) du deuxième côté de trapèze (5), le support (2) présente un anneau circulaire (9) avec un diamètre annulaire interne (10) et un diamètre annulaire externe (11), les lamelles de meulage (3) sont disposées sur l'anneau circulaire (9), dans laquelle le premier côté de trapèze (4) des lamelles de meulage

EP 3 651 936 B1

(3) est disposé à chaque fois sur le diamètre annulaire interne (10) et le deuxième côté de trapèze (5) des lamelles de meulage (3) à chaque fois sur le diamètre annulaire externe (11), **caractérisée en ce que** le rapport de la longueur (7) du deuxième côté de trapèze (5) par rapport à la longueur (6) du premier côté de trapèze (4) est essentiellement égal au rapport du diamètre annulaire externe (11) par rapport au diamètre annulaire interne (10).

5

2. Meule en éventail (1) selon la revendication 1, dans laquelle le rapport de la longueur (7) du deuxième côté de trapèze (5) par rapport à la longueur (6) du premier côté de trapèze (4) ou le rapport du diamètre annulaire externe (11) par rapport au diamètre annulaire interne (10) est $\geq 1,2$ et $\leq 2,5$, de préférence $\geq 1,5$ et $\leq 2,0$.

10

3. Meule en éventail (1) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la meule en éventail (1) présente une surface de meulage (12) formée des lamelles de meulage (3) se chevauchant, laquelle peut être mise en contact avec une pièce à usiner, la meule en éventail (1) présente un axe de rotation (13), la surface de meulage (12) est conçue essentiellement plane, et l'axe de rotation (13) est orienté essentiellement perpendiculaire à la surface de meulage (12).

15

4. Meule en éventail (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans laquelle l'écart entre deux lamelles de meulage contiguës (3) est sur le diamètre annulaire interne (10) essentiellement égal à l'écart (14) sur le diamètre annulaire externe (11).

20

5. Meule en éventail (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle les lamelles de meulage (3) présentent à chaque fois un support textile (15) sur lequel sont attachés des grains abrasifs (16) à l'aide d'au moins un agent liant.

25

6. Meule en éventail (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle le support (2) est conçu comme un support en matière synthétique renforcée par des fibres de verre, comme un support en matière plastique, comme un support en fibres naturelles ou comme un support en acier.

30

7. Procédé de fabrication d'une meule en éventail (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel dans une première étape du procédé est fabriqué le support essentiellement à symétrie de rotation (2), dans une deuxième étape du procédé est appliqué sur le support (2), entre le diamètre annulaire interne (10) et le diamètre annulaire externe (11), un agent adhésif, de préférence une colle, et dans une troisième étape du procédé les lamelles de meulage (3), lesquelles présentent à chaque fois une forme de trapèze avec un premier côté de trapèze (4) et un deuxième côté de trapèze (5) lui étant parallèle, dans lequel la longueur (6) du premier côté de trapèze (4) est inférieure à la longueur (7) du deuxième côté de trapèze (5) et le rapport de la longueur (7) du deuxième côté de trapèze (5) par rapport à la longueur (6) du premier côté de trapèze (4) est essentiellement égale au rapport du diamètre annulaire externe (11) par rapport au diamètre annulaire interne (10), sont disposées sur le support (2) de manière telle que les lamelles de meulage (3) se chevauchent les unes les autres et le premier côté de trapèze (4) des lamelles de meulage (3) est disposé à chaque fois sur le diamètre annulaire interne (10) et le deuxième côté de trapèze (5) des lamelles de meulage (3) est disposé à chaque fois sur le diamètre annulaire externe (11).

35

40

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel les lamelles de meulage (3) à la suite de la troisième étape du procédé sont d'abord placées sur le support (2) les unes après les autres avec un troisième côté de trapèze (17), lequel relie le premier côté de trapèze (4) et le deuxième côté de trapèze (5), dans lequel deux lamelles de meulage contiguës (3) présentent un écart de positionnement prédéterminé (18) l'une par rapport à l'autre, et les lamelles de meulage (3) sont ensuite inclinées dans le sens du support (2).

45

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel l'inclinaison des lamelles de meulage (3) se fait en deux étapes, dans lequel les lamelles de meulage (3), dans une première étape, sont légèrement inclinées pour prédéfinir un sens de pression, et dans lequel les lamelles de meulage (3), dans une deuxième étape, sont pressées dans un sens de pression sur l'anneau circulaire (9) du support (2).

50

10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel les lamelles de meulage (3) qui au cours de la troisième étape du procédé sont disposées sur le support (2), sont séparées d'une bande abrasive dentelée (19), de préférence au moyen d'un dispositif de découpage (20), dans lequel la forme dentelée résulte d'un agencement séquentiel de la forme de trapèze des lamelles de meulage (3), de préférence dans lequel les lamelles de meulage (3) sont séparées de la bande abrasive (19) sur le premier côté de trapèze (4) ou sur le deuxième côté de trapèze (5).

55

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel la bande abrasive dentelée (19) est détachée d'un rouleau abrasif (21), dans lequel le rouleau abrasif (21) présente une largeur (22), laquelle correspond à un multiple de la largeur

EP 3 651 936 B1

maximale (7) de la bande abrasive dentelée (19), de préférence, dans lequel au moins deux bandes abrasives dentelées (19) sont détachées du rouleau abrasif (21) et les au moins deux bandes abrasives dentelées (19) sont tournées à 180° les unes vers les autres.

- 5 **12.** Procédé selon la revendication 10 ou 11, dans lequel dans une première étape partielle, une extrémité (23) de la bande abrasive dentelée (19) est positionnée sur le support (2), dans une deuxième étape partielle, une lamelle de meulage (3) est séparée de la bande abrasive dentelée (19), dans une troisième étape partielle, le support (2) et la bande abrasive dentelée (19) sont tordus l'un par rapport à l'autre selon un angle prédéterminé (24) pour atteindre un écart de positionnement prédéterminé (18) de deux lamelles de meulage contiguës (3), et les trois étapes partielles sont répétées jusqu'à ce que le support (2) soit garni d'un nombre prédéterminé de lamelles de meulage (3), le temps total de garnissage s'élevant, de préférence, à moins de 3 secondes.
- 10
- 15 **13.** Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, dans lequel la meule en éventail (1) présente un axe de rotation (13) et la bande adhésive dentelée (19) est avancée dans un sens d'avancement (34) dans le sens du support (2), le sens d'avancement (34) inclut un angle (35) par rapport à l'axe de rotation (13), et l'angle (35) est choisi de manière telle qu'un troisième côté de trapèze (17) des lamelles de meulage (3), lequel relie le premier côté de trapèze (4) et le deuxième côté de trapèze (5), est orienté essentiellement en parallèle d'une surface de pose (36) du support (2).
- 20 **14.** Procédé selon la revendication 13, dans lequel l'angle (35) est modifiable, et / ou est essentiellement de 90°.
- 25 **15.** Procédé selon la revendication 13 ou 14, dans lequel pour obtenir un trajet d'avancement prédéterminé (25) est utilisée une bague de butée (26), laquelle est positionnée sur le support (2) et sur laquelle bute l'extrémité (23) de la bande adhésive dentelée (19), et / ou un dispositif d'avancement (27) est utilisé, lequel pousse à chaque fois la bande abrasive dentelée (19) autour du trajet d'avancement (25).
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig. 1a

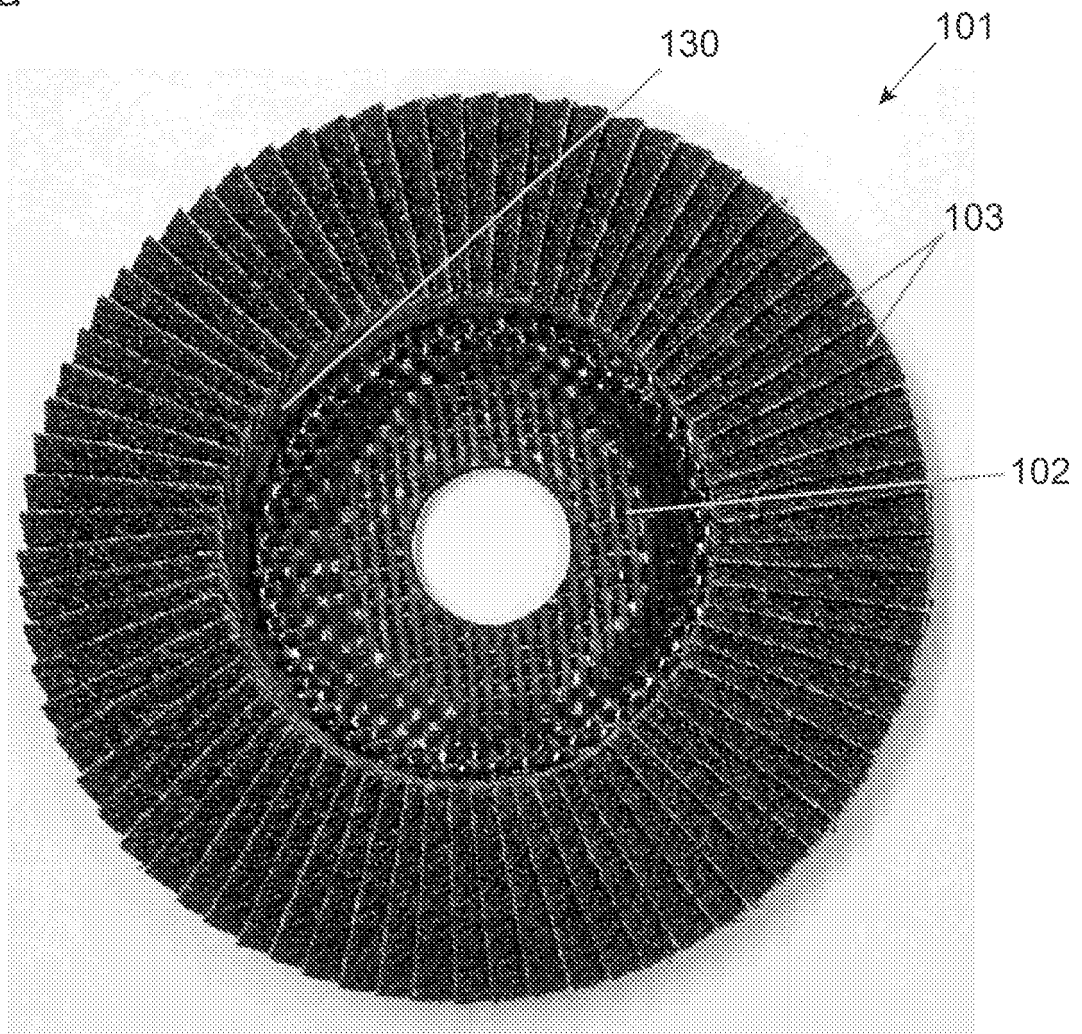


Fig. 1b

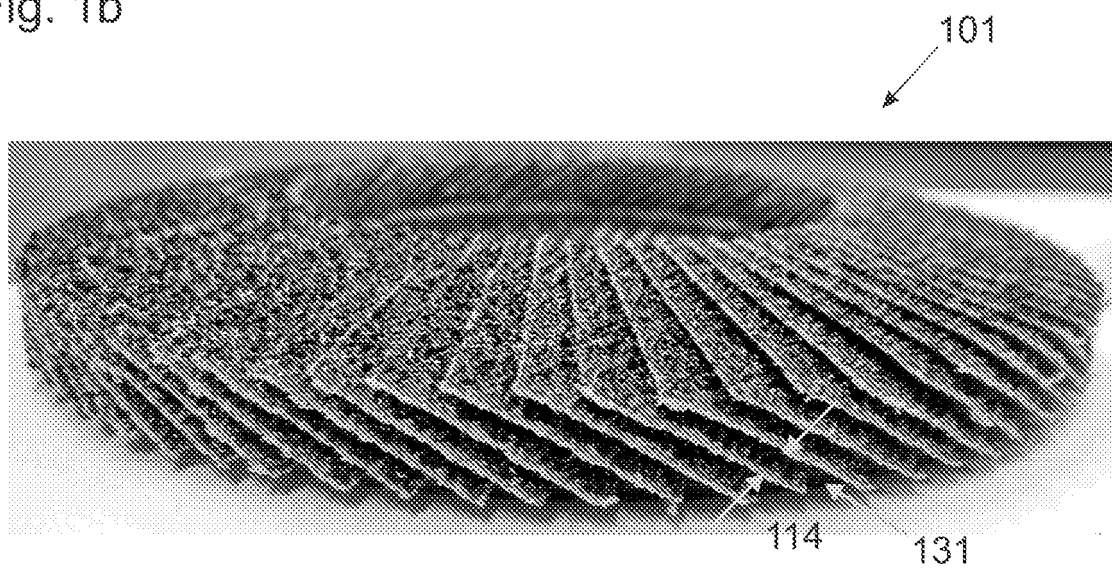


Fig. 2

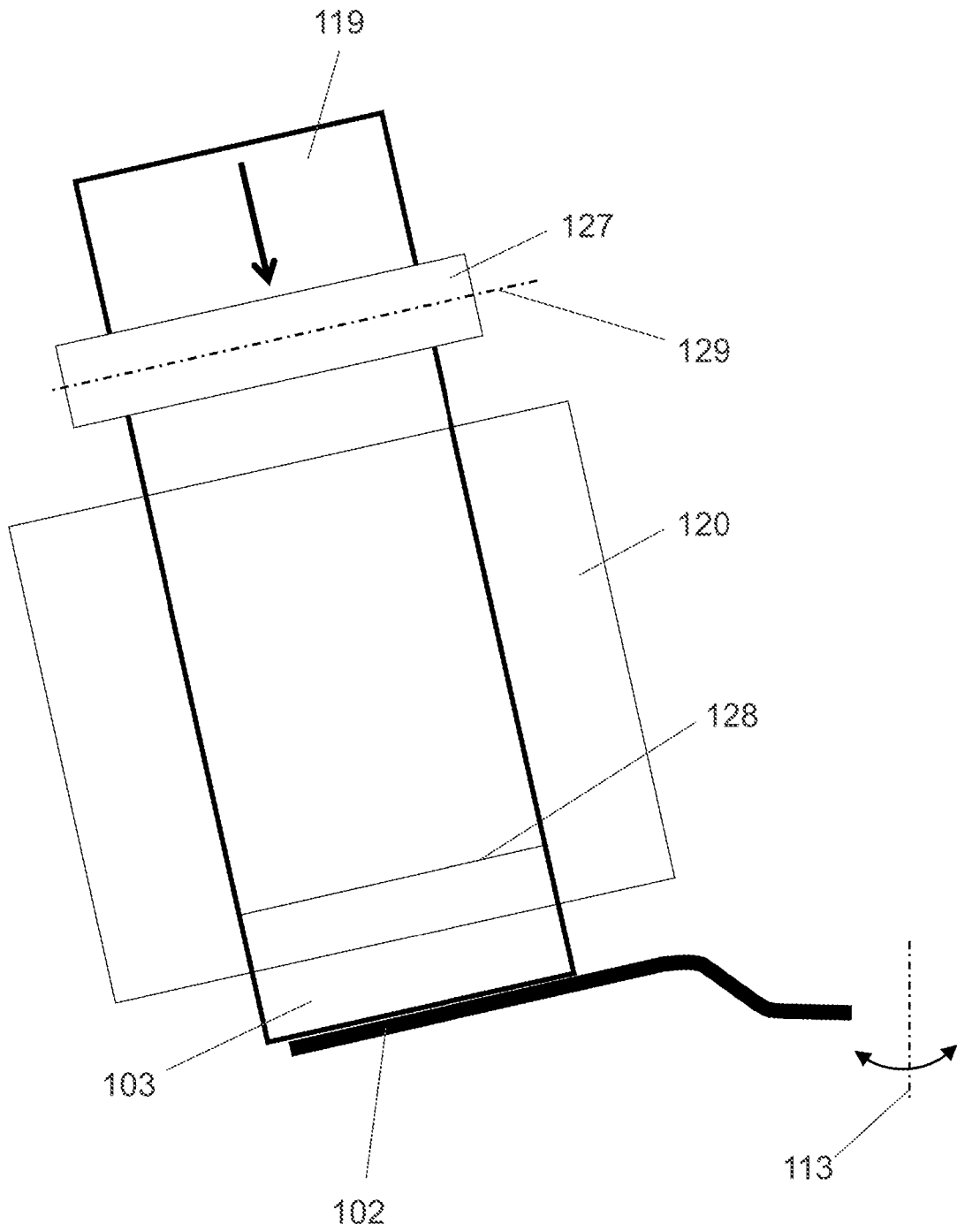


Fig. 3a

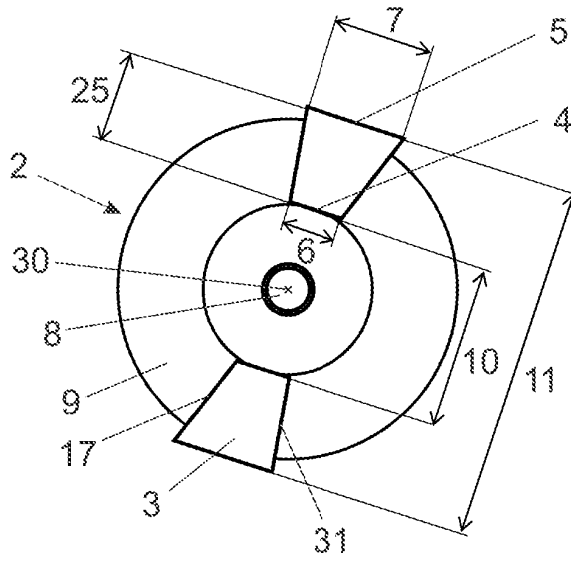


Fig. 3b

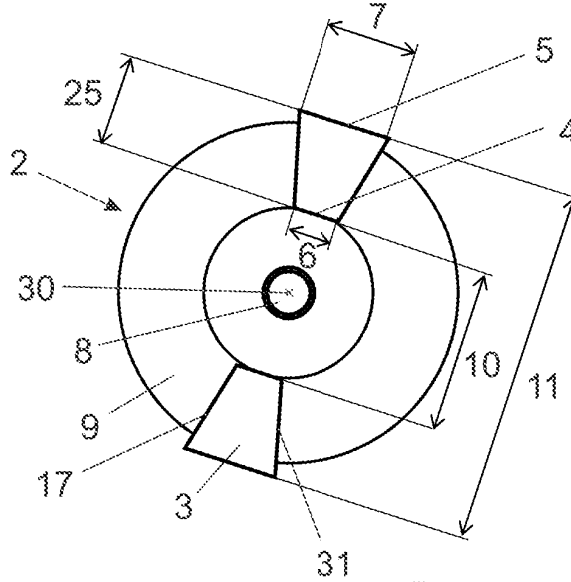


Fig. 3c

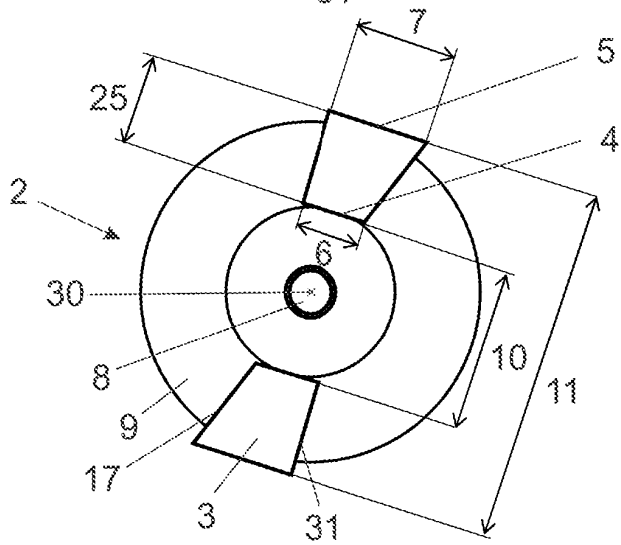


Fig. 4a

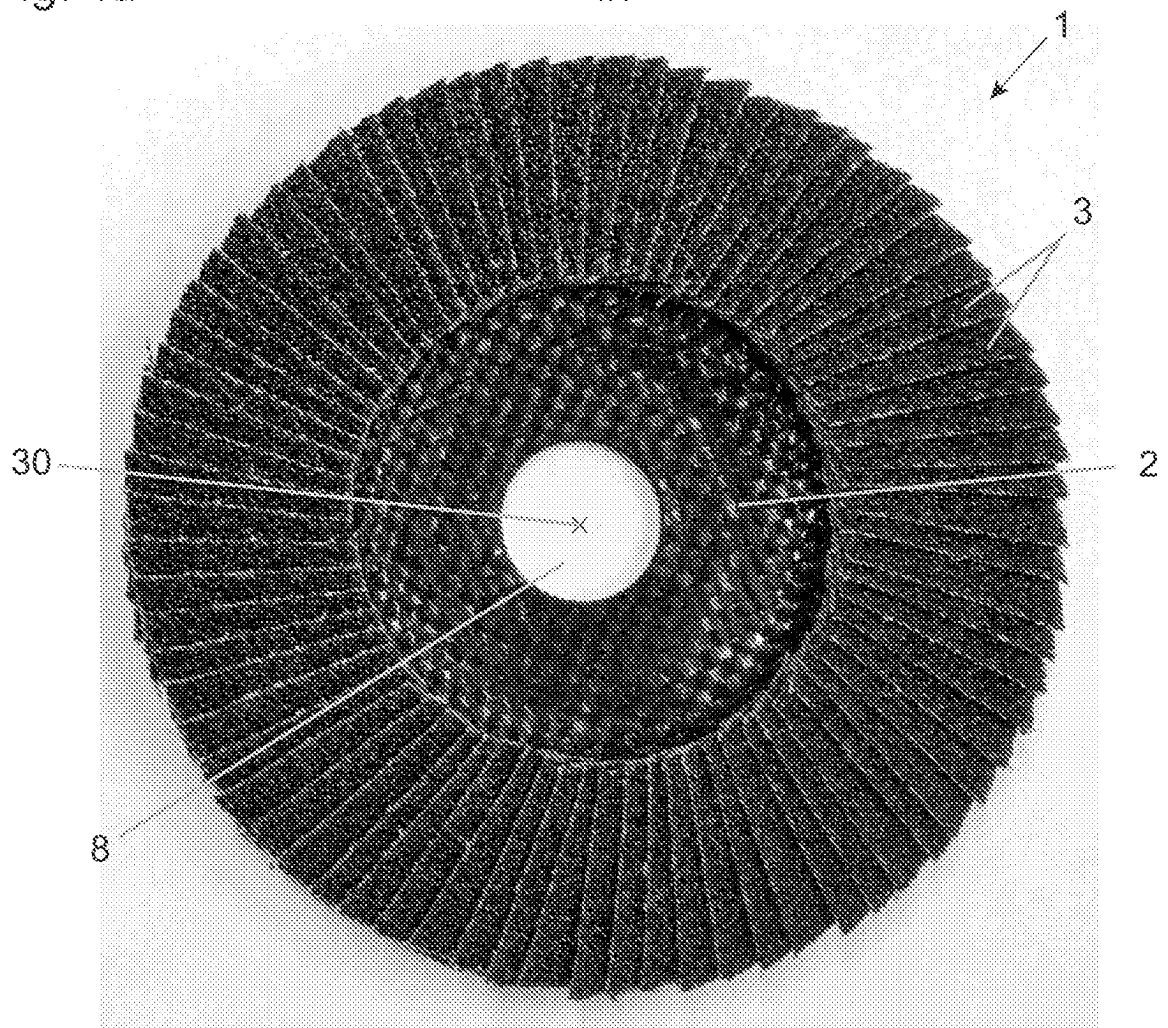


Fig. 4b

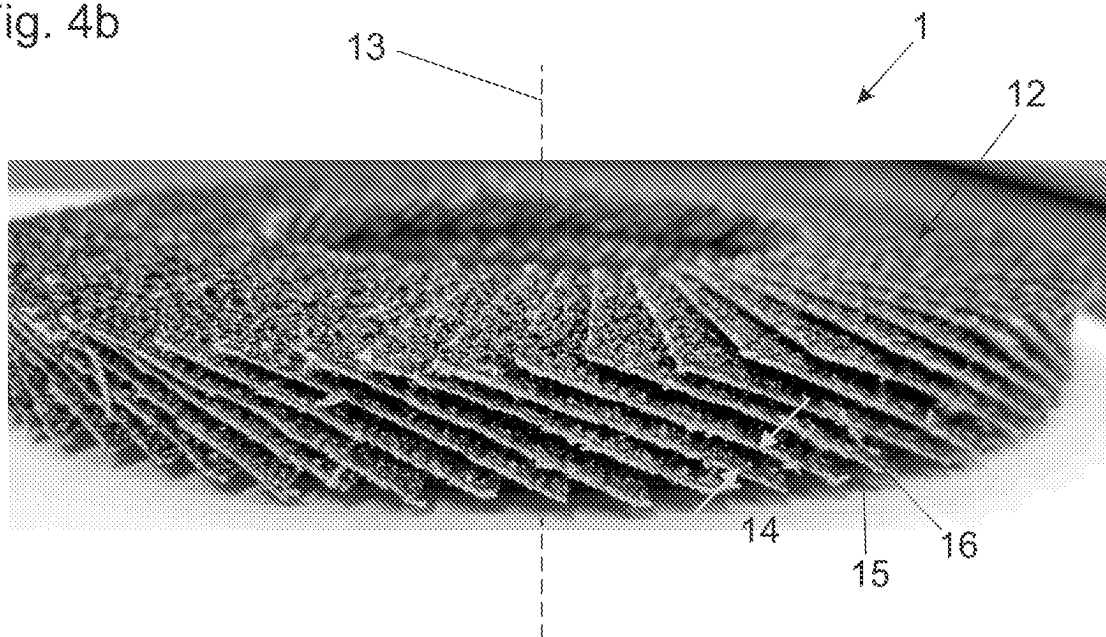


Fig. 5a

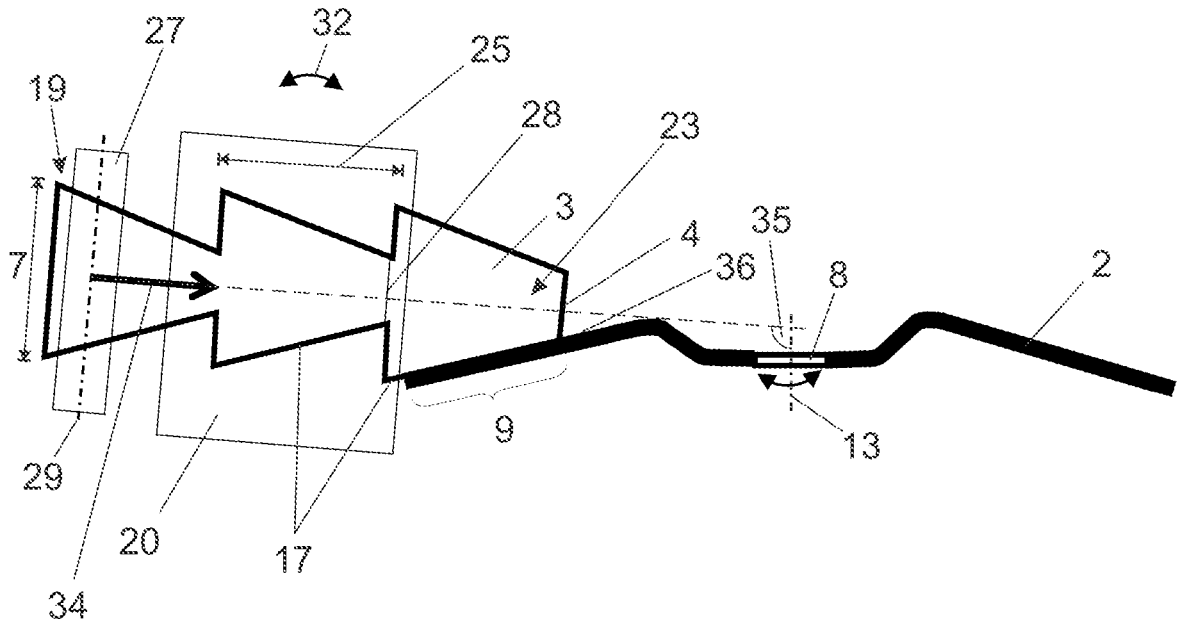


Fig. 5b

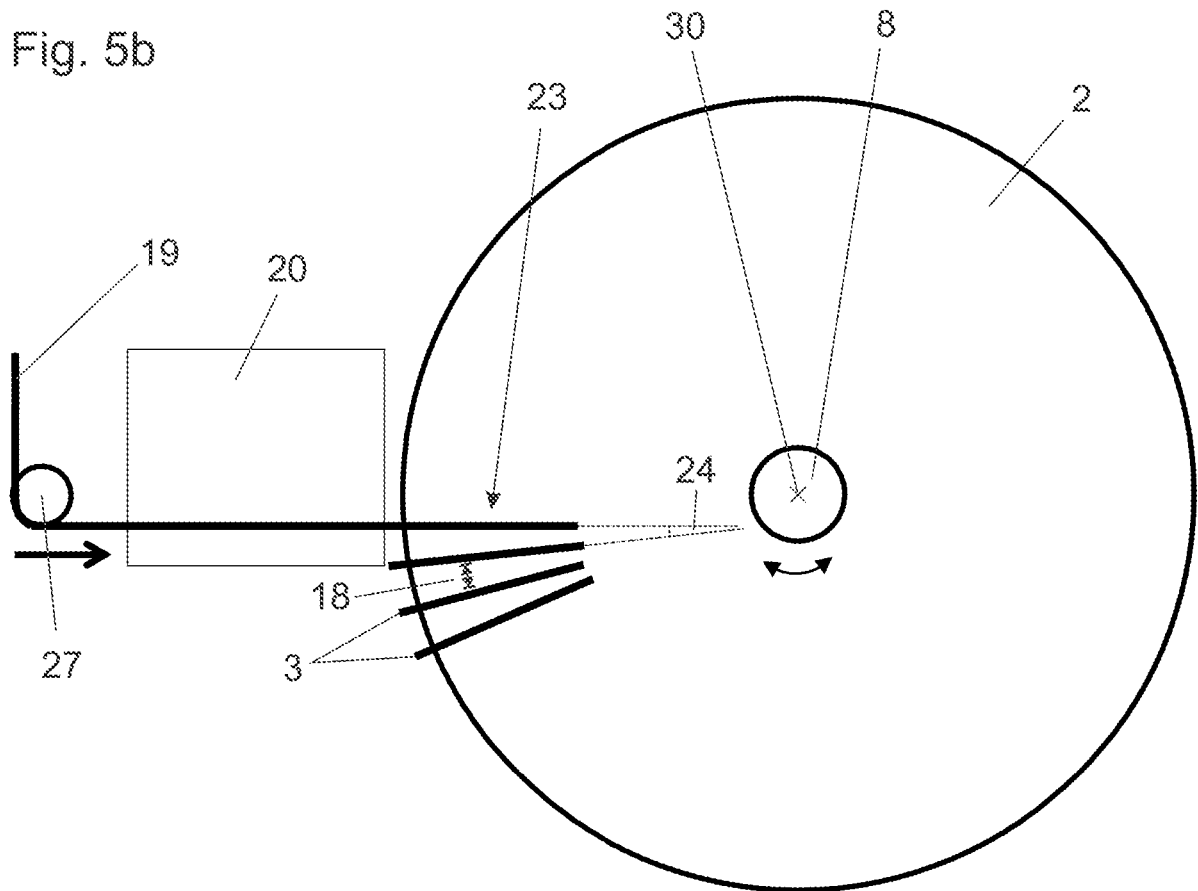


Fig. 6a

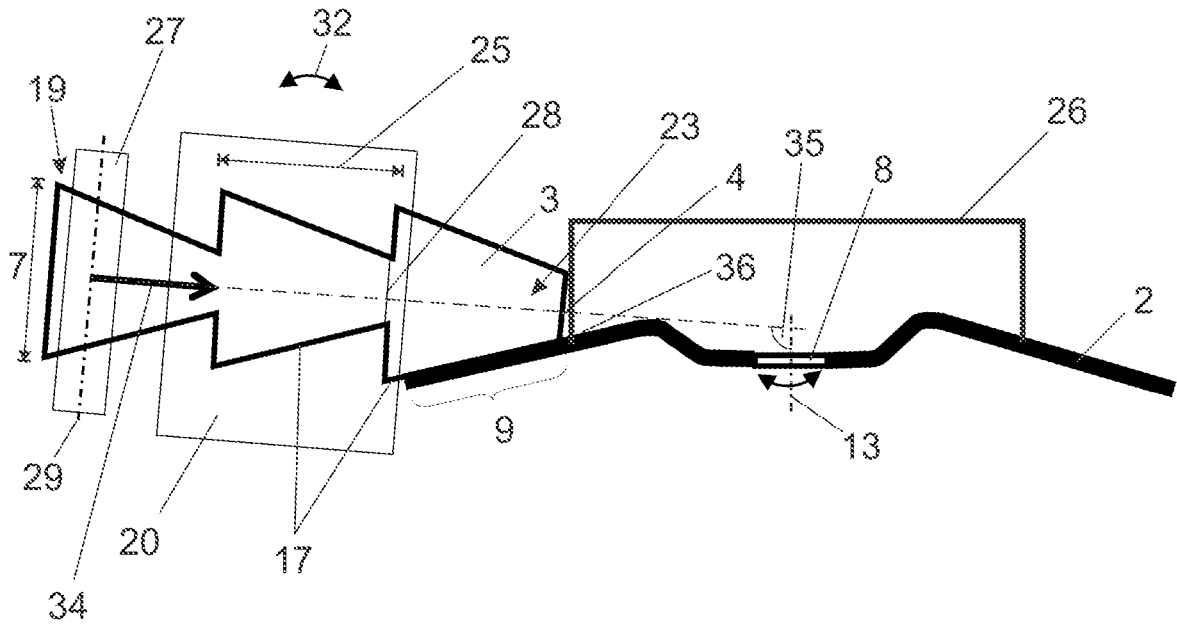


Fig. 6b

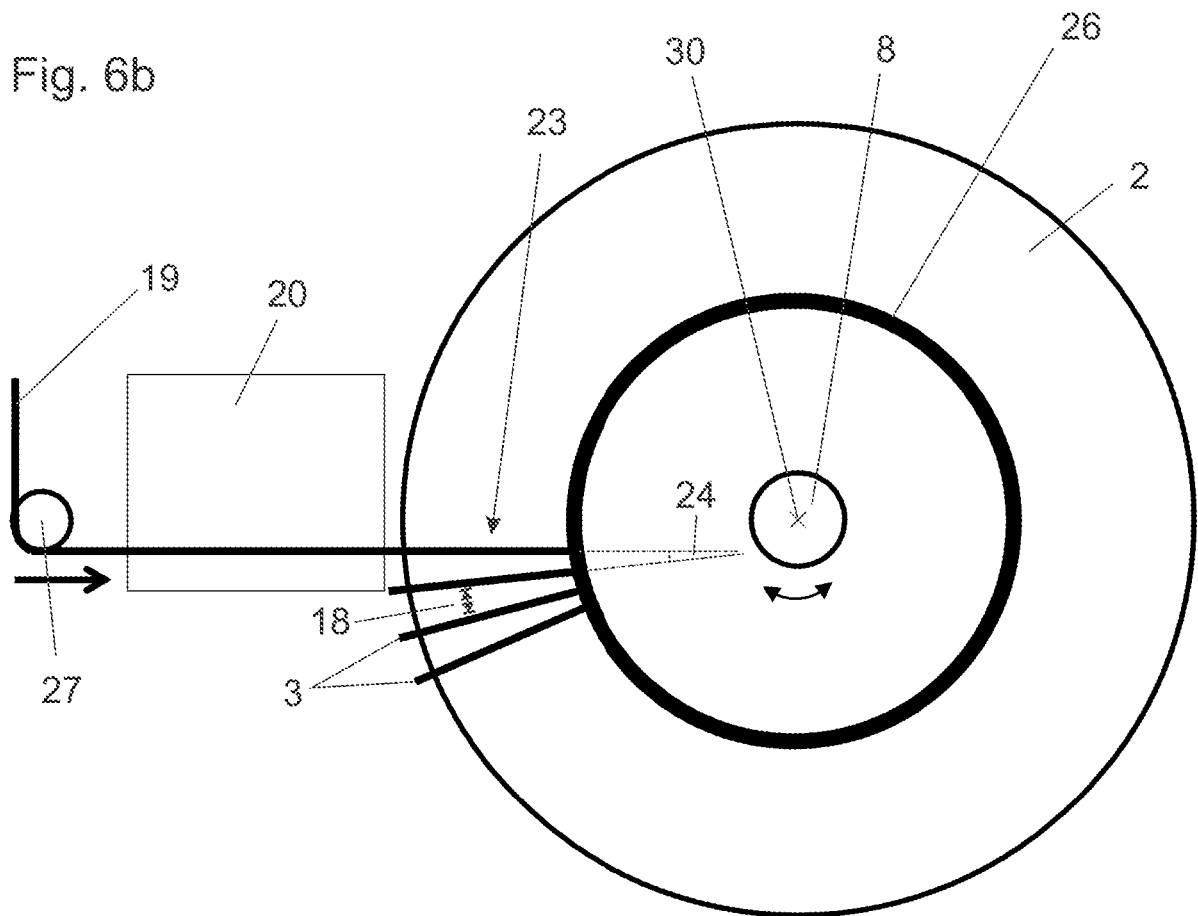
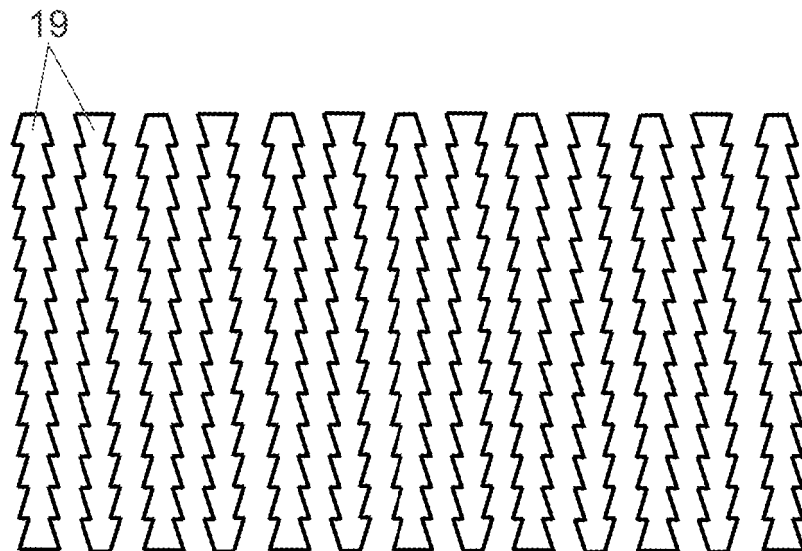
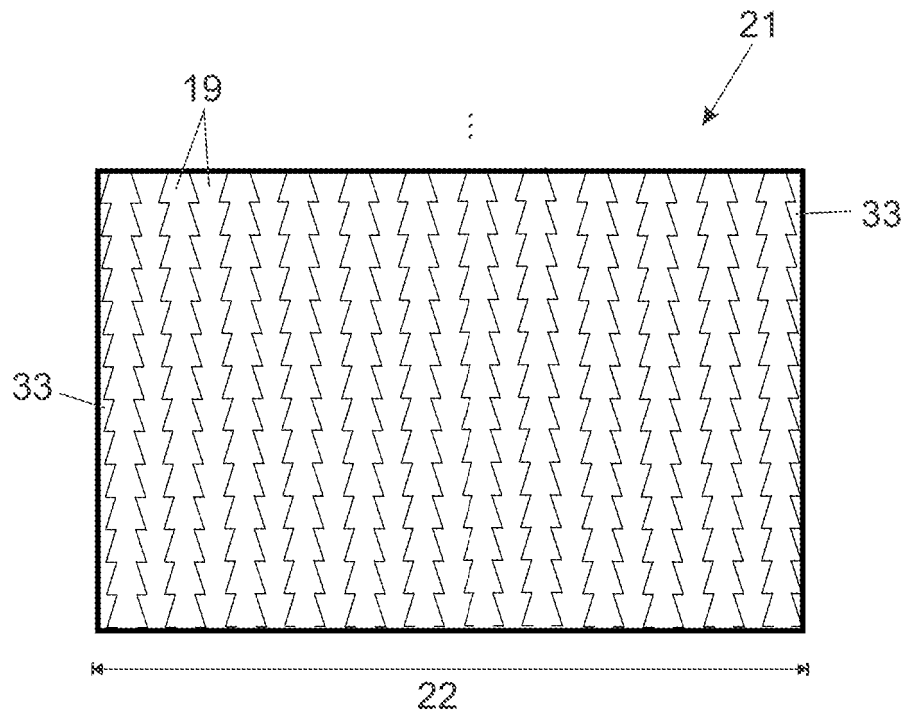


Fig. 7



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

- DE 202006020390 U1 [0008]
- DE 202010008898 U1 [0009]
- DE 29510727 U1 [0009]
- US 2907147 A [0010]