

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 832 720 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

01.04.1998 Patentblatt 1998/14

(51) Int Cl.⁶: **B24D 5/12, B24D 5/16**

(21) Anmeldenummer: **97121891.2**

(22) Anmeldetag: **19.01.1994**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **15.02.1993 DE 4304513**

07.04.1993 DE 4311529

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:

94100690.0 / 0 612 586

(71) Anmelder: **August Rüggeberg GmbH & Co**
D-51709 Marienheide (DE)

(72) Erfinder:

- **Alfer, Peter**
51688 Wipperfürth (DE)

• **Sinram, Diethard, Dr.**

58540 Meinerzhagen (DE)

• **Schneider, Theodor**

42699 Solingen (DE)

(74) Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al**

Rau, Schneck & Hübner

Patentanwälte

Königstrasse 2

90402 Nürnberg (DE)

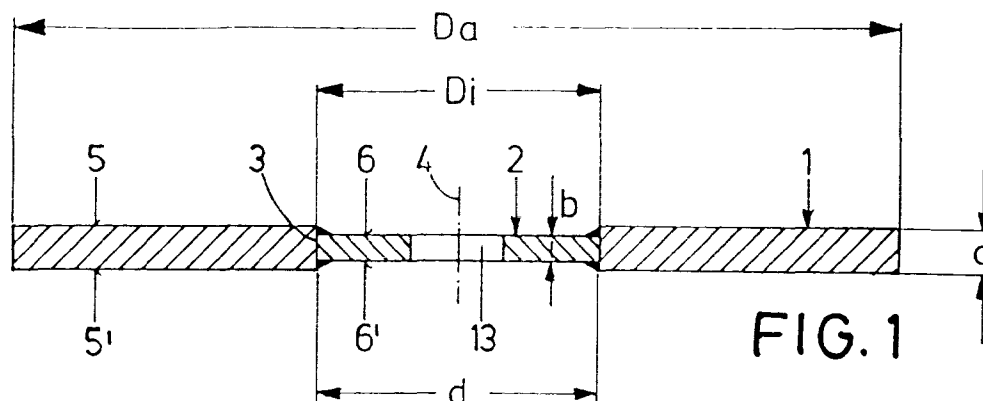
Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 12 - 12 - 1997 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Schleifscheibe für handgeführte Schleifmaschinen, insbesondere Trenn-Schleifscheibe**

(57) Eine Schleifscheibe, und zwar insbesondere eine Trenn-Schleifscheibe, weist einen ringzylindrischen inneren Tragkörper (2) aus Metall und einen diesen umgebenden Schleifring (1) auf, die miteinander

verbunden sind. Der Schleifring (1) steht beidseitig in Richtung der gemeinsamen Achse (4) über den Tragkörper (2) vor. Der Schleifring (1) kann vollständig abgeschliffen werden. Der Tragkörper (2) ist wiederverwendbar oder zumindest recycelbar.



EP 0 832 720 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schleifscheibe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Schleifscheiben werden nur bis zu einem Bereich von 50 bis 70 % des ursprünglichen Durchmessers abgenutzt. Es wird also ein beträchtlicher Teil der Schleifscheibe nicht ausgenutzt. Dieser nichtverbrauchte Anteil der Schleifscheibe liegt in einem Bereich von 30 bis 50 % des Ursprungsgewichtes der Schleifscheibe. Dieser verbleibende Rest muß über Sondermülldeponien entsorgt werden, was zunehmend Probleme aufwirft, da die Zahl der Sondermülldeponien rückläufig ist und da der Kostenaufwand hierfür stark ansteigt. Der Grund für den relativ hohen verbleibenden Rest an nicht verbrauchter Schleifscheibe liegt darin, daß die Schleifscheiben auf den Schleifspindeln bzw. -wellen von handgeführten Schleifmaschinen zwischen an den Stirnseiten anliegenden Flanschplatten eingespannt werden, die sich über einen beträchtlichen Teil des Durchmessers der Schleifscheibe erstrecken. Das Einspannen der Schleifscheiben ist notwendig, da die Gewebe-Armierungen nur dann die auftretenden Tangentialkräfte aufnehmen können, wenn sie über einen ausreichenden Radialbereich - ausgehend von ihrer inneren Ausnehmung - eingespannt sind. Weiterhin sind diese Armierungslagen notwendig, da derartige Schleifscheiben für handgeführte Schleifmaschinen in erheblichem Maße Seitenkräfte aufnehmen können müssen, und zwar beim Einsatz als Schrupp-Schleifscheibe wie auch als Trenn-Schleifscheibe. Darüber hinaus können die Flanschplatten beim Trennschleifen nicht in das Werkstück eintauchen. Zusätzlich kann auch der über diese Flansche radial vorstehende Teil der Trenn-Schleifscheibe nicht verbraucht werden, der der Werkstückdicke entspricht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schleifscheibe der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei der die zu entsorgende Abfallmenge stark reduziert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann der Tragkörper entweder wiederverwendet werden oder aber zumindest recycelt werden; darüber hinaus kann der Schleifring praktisch vollständig abgearbeitet, also verbraucht, werden. Für den Einsatz als Trenn-Schleifscheibe ist die Weiterbildung nach Anspruch 5 zweckmäßig, um den Schleifring vollständig verbrauchen zu können. Der Tragkörper braucht nur geringfügig gereinigt zu werden und kann dann wiederverwendet oder einem bestehenden Recyclingverfahren zugeführt werden, beispielsweise als Stahlschrott.

Die Ansprüche 7 bis 10 geben besonders vorteilhafte Ausgestaltungen für Armierungslagen an, die es ermöglichen, den Schleifringen eine bezogen auf den Außendurchmesser große Ausnehmung zu geben, die wiederum die Ursache dafür ist, daß bei ein vollständi-

ges Aufbrauchen des Schleifrings erreicht wird.

Die Auswahl des Bindemittels des Schleifringes nach Anspruch 11 führt dazu, daß der Schleifring einerseits ausreichend hart ist, so daß er nicht schmiert und gleichzeitig selbstschärfend ist; andererseits ist die notwendige Biegeelastizität gegeben und die notwendige Festigkeit der Verbindung zwischen Schleifring und Tragkörper.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigen

Fig. 1 eine Trenn-Schleifscheibe mit eingeklebtem Tragkörper im Querschnitt,

Fig. 2 einen Teilausschnitt aus Fig. 1 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine in Dreieckslegung gebildete Armierungslage für die Trenn-Schleifscheibe,

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine in Spirallegung gebildete Armierungslage für die Trenn-Schleifscheibe,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer Trenn-Schleifscheibe mit eingegossenem Tragkörper im Querschnitt,

Fig. 6 einen Teilausschnitt aus Fig. 5 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 7 einen Teil-Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Trenn-Schleifscheibe und

Fig. 8 einen Teilausschnitt aus Fig. 7 in vergrößertem Maßstab.

In Fig. 1 ist eine Schleifscheibe dargestellt, bei der es sich um eine Trenn-Schleifscheibe für eine handgeführte Schleifmaschine handelt. Sie weist einen ringzylinderförmigen Schleifring 1 auf, in den ein ebenfalls ringzylinderförmiger Tragkörper 2 eingeklebt ist. Der Schleifring 1 weist eine kreisringförmige Ausnehmung 3 auf, die konzentrisch zur Mittel-Längs-Achse 4 ausgebildet ist. In diese Ausnehmung 3 ist der Tragkörper 2 eingesetzt. Der Durchmesser der Ausnehmung 3, d.h. der Innendurchmesser D_i des Schleifrings 1, ist um einige Zehntel Millimeter größer als der Außendurchmesser d des Tragkörpers 2. Der Schleifring 1 weist einen Außendurchmesser D_a auf, wobei für das Verhältnis D_a/D_i gilt: $1,4 < D_a/D_i < 2$, d. h. der Schleifring 1 weist eine bezogen auf seinen Außendurchmesser D_a relativ große Ausnehmung 3 auf. Für Handtrennscheiben gilt $100 \text{ mm} < D_a < 300 \text{ mm}$. Für Schruppscheiben gilt in-

soweit $100 \text{ mm} < D_a < 230 \text{ mm}$.

Die Dicke a des Schleifrings 1 in Richtung der Achse 4 liegt im Bereich von 2,0 mm bis 4,0 mm und ist größer als die Dicke b des Tragkörpers 2 in Richtung der Achse 4, so daß der Schleifring 1 mit beiden Stirnseiten 5, 5' über die Stirnseiten 6, 6' des Tragkörpers 2 vorsteht. Grundsätzlich kann die Dicke des Tragkörpers 2 in Richtung der Achse 4 gleich der Dicke des Schleifrings 1 sein, wobei dann der Schleifring 1 und der Tragkörper 2 planparallel zueinander angeordnet sind; für Trennscheiben ist es aber von Vorteil, wenn die Dicke b des Tragkörpers 2 in Richtung der Achse 4 etwas geringer ist als die Dicke a des Schleifrings 1, um ein Eintauchen der Trenn-Schleifscheibe in ein zu durchtrennendes Werkstück zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Der Schleifring 1 und der Tragkörper 2 sind miteinander mittels eines geeigneten Klebstoffes, vorzugsweise Epoxid-Harz, verbunden. Um die Klebeverbindung zwischen Schleifring 1 und Tragkörper 2 möglichst fest zu machen, ist der aufgrund des Durchmesserunterschiedes von D und d gebildete Spalt 7 zwischen der zylindrischen Innenumfangsfläche 8 des Schleifrings 1 und der zylindrischen Außenumfangsfläche 9 des Tragkörpers 2 mit einer dünnen ringzylindrischen Klebstoffschicht 10 gefüllt. Weiterhin sind die aufgrund des axialen Überstandes des Schleifrings 1 gegenüber dem Tragkörper 2 gebildeten Zwickel 11 mit Klebstoffnähten 12 gefüllt, die einerseits an den freiliegenden Teilen der zylindrischen Innenumfangsfläche 8 und andererseits an den benachbarten Bereichen der Stirnseiten 6, 6' angreifen.

Der Tragkörper 2 weist eine konzentrisch zur Achse 4 ausgebildete Aufnahmeöffnung 13 für die Antriebswelle einer handgeführten Schleifmaschine auf. Der Tragkörper 2 besteht aus Metall, und zwar üblicherweise aus Stahl. Er wird durch Stanzen oder Drehen aus Blech hergestellt.

Der Schleifring 1 hat - wie Fig. 2 erkennen läßt - den üblichen Grundaufbau, d.h. er weist im Bereich der Stirnseiten 5, 5' jeweils eine Armierungslage 14, 14' auf, die in noch zu beschreibender Weise ausgestaltet ist. Zwischen den Armierungslagen 14, 14' befinden sich Schleifkorn 15, bevorzugt aus Aluminiumoxid, Siliziumcarbid, Zirkonkorund, Solgel- Korn oder Gemischen hieraus und Bindemittel 16 in Form reiner oder modifizierter Kunstharze und Füllstoffe 17, wie z.B. Pyrit oder Kryolith. Das Schleifkorn 15 hat eine Nennkorngröße im Bereich von 315 bis 1000 μm .

Fig. 3 zeigt eine in der DE 38 19 199 C2 beschriebene Armierungslage 14 bzw. 14', die bevorzugt anstelle eines Gewebes bei derartigen Schleifringen 1, und zwar insbesondere bei Hand-Trenn-Schleifscheiben einzusetzen ist. Eine derartige Armierungslage 14 bzw. 14' ist aus einem oder mehreren Verstärkungsfäden 18 gebildet, die in optimaler Weise tangentialen und radialen Dehnungen des Schleifrings 1 entgegenwirken. Im Bereich einer mittleren Öffnung 19 verlaufen die Verstärkungsfäden 18 exakt tangential; sie verlaufen dann

radial-tangential bis zum Außenumfang und sind dort umgelenkt und wiederum geradlinig zur Öffnung 19 zurückgeführt, wo sie tangential vorbeigeführt sind. Sie verlaufen damit im wesentlichen entsprechend der tatsächlichen Beanspruchung der rotierenden Schleifringe 1. Die größte Hauptspannung eines rotierenden Schleifrings verläuft in tangentialer Richtung. Die Tangential-Spannung, d. h. der Tangentialkraftverlauf, hat im Bereich der Öffnung 19, also radial innen im Bereich der Innenumfangsfläche 8 des Schleifrings 1, ihren höchsten Wert, der nach außen stetig abnimmt. Aus diesem Grunde ist es auch vertretbar, daß die Verstärkungsfäden 18 lediglich im Bereich der Öffnung 19 exakt tangential verlaufen, daß sie aber zwischen Öffnung 19 und Außenrand eine radiale Komponente erhalten, um der in diesem Bereich ebenfalls starken Radialspannung entgegenzuwirken. Die Verstärkungsfäden 18 sind an den jeweiligen Kreuzungsstellen 20 miteinander verbunden, und zwar durch ein Kunstharz. Die Verstärkungsfäden 18 werden vor dem Legen zu dem in Fig. 3 dargestellten Muster mit einer Kunstharzlösung getränkt. Nach dem Legen werden die Verstärkungsfäden 18 heiß verpreßt, wodurch dieses Kunstharz anhärtet, so daß eine Verbindung der Verstärkungsfäden 18 an den Kreuzungsstellen 20 eintritt. Die Armierungslage 14 bzw. 14' ist damit ausreichend eigenstabil, um zur Herstellung eines Schleifrings 1 eingesetzt zu werden. Mit Ausnahme im Bereich der äußeren Umlenkstellen 21 und der inneren Umlenkung im Bereich der Öffnung 19 verlaufen die Verstärkungsfäden 18 geradlinig. Der Innendurchmesser D_i der Armierungslage 14 bzw. 14' entspricht im wesentlichen dem Innendurchmesser D_i des Schleifrings 1. Entsprechendes gilt für das Verhältnis des Außendurchmessers D_a der Armierungslage 14 bzw. 14' im Verhältnis zum Durchmesser D_a des Schleifrings 1. Die Scheitelwinkel c der Verstärkungsfäden 18 im Bereich der Umlenkstellen 21 richten sich, wenn der nicht dargestellte Krümmungsradius im Bereich der Umlenkstellen 21 vernachlässigt wird, ausschließlich nach dem Verhältnis von D_a zu D_i . Da die Verstärkungsfäden 18 im wesentlichen wie die Schenkel eines gleichschenkligen Dreiecks angeordnet sind, spricht man auch von einer Dreiecks-Legung.

In Fig. 4 ist eine Armierungslage 14 bzw. 14' dargestellt, die ganz besonders bevorzugt anstelle eines Gewebes bei den geschilderten Schleifringen 1 von Trenn-Schleifscheiben für handgeführte Schleifmaschinen einzusetzen sind. Bei dieser Ausgestaltung sind die Verstärkungsfäden 18 jeweils von der mittleren Öffnung 19 aus entsprechend der Resultierenden der Hauptspannungsrichtung gelegt. In Fig. 4 ist der Verlauf eines solchen Verstärkungsfadens in verstärkter Linienführung dargestellt. Er beginnt - bei spiegelsymmetrischer Ausgestaltung - tangential im Bereich der Öffnung 19 und ist in etwas mehr als einer Halb-Spiraldrehung derart zur äußeren Umlenkstelle 21 geführt, daß er dort bereits wieder einen annähernd tangentialen Verlauf hat. Wie Fig. 4 entnehmbar ist, liegt ein Verstärkungsfaden 18

angenähert nur punktförmig an der mittleren Öffnung 19 an. Daraus folgt, daß keine übermäßige Anhäufung von Material der Verstärkungsfäden 18 im Bereich der Öffnung 19 auftritt. Diese Tatsache und der geschilderte Verlauf der Verstärkungsfäden lassen diese Armierungslage 14 bzw. 14' noch vorteilhafter erscheinen als die Armierungslage nach Fig. 3.

Bei der Ausgestaltung einer Schleifscheibe nach den Fig. 5 und 6 ist der Schleifring 1 in gleicher Weise ausgestaltet wie bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2. Der Tragkörper 2' ist ebenfalls scheibenförmig ausgebildet wie in Fig. 1 dargestellt, wobei für die Dicken a und b die obigen Ausführungen gelten. Er besteht aus Zinkdruckguß und ist durch Einspritzen in die Ausnehmung 3 des Schleifrings 1 hergestellt.

Hierbei dringt das Zink entsprechend der vergrößerten Detaildarstellung in Fig. 6 im Bereich der Ausnehmung 3 in Hohlräume 22 zwischen dem Schleifkorn 15 bzw. Bindemittel 16 und Füllstoffen 17 ein, wodurch eine hochfeste formschlüssige Verbindung zwischen Tragkörper 2' und Schleifring 1 bewirkt wird.

Nachfolgend wird die Herstellung einer Schleifscheibe anhand dreier Beispiele erläutert:

Beispiel I:

Es wird eine Armierungslage 14' in eine Preß-Form eingelegt. Anschliessend wird ein aus Schleifkorn 15, Füllstoff 17 und Bindemittel 16 bestehendes Schleifgranulat in die Form eingegeben und eine weitere Armierungslage 14 aufgelegt. Auf dieses Paket wird dann ein Druck von 500 bis 4000 N/cm² ausgeübt, wodurch der Schleifring 1 verdichtet wird. Bei diesem Verdichten tritt eine Klebeverbindung ein, die als Grünfestigkeit bezeichnet wird. Bei diesem Verpressen drückt sich das Schleifgranulat, also Schleifkorn 15, Bindemittel 16 und Füllstoff 17 jeweils durch die Armierungslage 14 bzw. 14' nach außen durch.

Diese verdichteten aber noch nicht ausgehärteten Schleifringe werden zwischen Stahlplatten gestapelt und zum Aushärten in einen Ofen gegeben, wo sie je nach gewünschtem Härtegrad Temperaturen von 120° C bis 200° C ausgesetzt werden.

In diese fertigen ausgehärteten Schleifringe 1 wird jeweils ein Tragkörper 2 in der bereits geschilderten Weise eingeklebt. Der die Klebstoffschicht 10 und die Klebstoffnähte 12 bildende Klebstoff wird anschließend in einem Durchlaufofen bei etwa 120° C ausgehärtet.

Beispiel II:

Das Herstellen des Schleifrings 1 bis zur Verdichtung erfolgt wie beim Beispiel I. Anschließend wird vor dem Aushärten des Schleifrings 1 der Tragkörper 2 in der geschilderten Weise eingeklebt. Die aus Schleifring 1 und Tragkörper 2 bestehende Schleifscheibe wird dann zwischen Stahlplatten gestapelt und zum Aushärten wie beim Beispiel I in einen Ofen gegeben, wobei

jetzt gleichzeitig das Bindemittel 16 des Schleifrings 1 und der Klebstoff der Klebstoffschicht 10 und der Klebstoffnähte 12 bei Temperaturen zwischen 120° C und 200° C - je nach gewünschtem Härtegrad - ausgehärtet werden.

Beispiel III:

Das Herstellen des Schleifrings 1 erfolgt wie beim Beispiel I. Anschließend wird dieser Schleifring 1 in eine Spritzgußform einer Zink-Spritzgießmaschine eingelegt und der Tragkörper 2' durch Einspritzen hergestellt. Wegen der hohen Abkühlgeschwindigkeit des Zinks erfolgt keine thermisch bedingte Schädigung des Schleifrings 1 und insbesondere des Bindemittels 16.

Anstelle äußerer, d.h. im Bereich der Stirnseiten 5, 5', liegender Armierungslagen 14, 14' kann der Schleifring 1 auch in bekannter Weise eine innenliegende Armierungslage aufweisen.

Die Schleifscheibe kann bis zur vollständigen Abarbeitung des Schleifrings 1 eingesetzt werden, und zwar insbesondere auch beim Einsatz als Trenn-Schleifscheibe, da sie in einen durch Trennschleifen am Werkstück erzeugten Spalt eintauchen kann, ohne daß Kollisionen zwischen dem Tragkörper 2 und dem bearbeiteten Werkstück auftreten können.

Reste des Schleifrings 1 und der Klebstoffschicht 10 und der Klebstoffnähte 12 können durch Erwärmen des übriggebliebenen Tragkörpers 2 und durch anschließendes Abbürsten mittels Stahlbürsten entfernt werden. Die Tragkörper 2 können dann wieder verwendet werden. Sollten sie beschädigt sein, so können sie in einfacher Weise recycelt werden.

Bei der Schleifscheibe mit eingespritztem Tragkörper 2' aus Zinkdruckguß erfolgt das Trennen von Resten des Schleifrings 1 und Tragkörpers 2' durch Erhitzen des Zinks auf Schmelztemperatur.

Fig. 7 und 8 zeigen eine Hand-Trenn-Schleifscheibe, die einerseits einen Schleifring 1 und andererseits einen Tragkörper 2" aufweist. Der Schleifring entspricht in seinem Aufbau im wesentlichen dem oben geschilderten Aufbau, wobei er mit Armierungslagen 14, 14' versehen ist, wie sie in Fig. 4 dargestellt und vorstehend hierzu beschrieben sind.

Der Tragkörper 2" besteht aus relativ dünnem Blech aus Stahl, gegebenenfalls rostfreiem Stahl, Aluminium oder Messing, für dessen Dicke e gilt $0,4 \text{ mm} \leq e \leq 1,0 \text{ mm}$, wobei für praxisnahe Fälle gilt $0,5 \text{ mm} \leq e \leq 0,8 \text{ mm}$.

Um die Aufnahmeöffnung 13 herum sind sich radial zur Achse 4 erstreckende Rippen 23 ausgebildet, die lediglich den Zweck haben, die Einspannung des Tragkörpers 2" auf den üblichen Aufnahmen der Spindeln von handgeführten Schleifmaschinen zu ermöglichen.

Am Außenrand ist der sehr dünne Tragkörper 2" zu einem ringzylindrischen Rand 24 umgebördelt, dessen Erstreckung b in Richtung der Achse 4 gleich oder etwas kleiner ist als die Dicke a des Schleifrings 1. Auf dem ringzylindrischen Rand 24 ist eine Außenumfangsfläche

9" ausgebildet, die mit dem Schleifring 1 verbunden ist. Der Schleifring 1 ist unmittelbar an der Außenumfangsfläche 9" des ringzylindrischen Randes 24 angebracht, was bei der nachfolgenden Beschreibung der Herstellung noch weiter erläutert wird. Die Trenn-Schleifscheibe, wie sie in den Fig. 7 und 8 dargestellt ist, ist gegen Seitenkräfte, d.h. gegen Kräfte, die am Schleifring 1 mit radialem Abstand zum Tragkörper 2" parallel zur Achse 4 angreifen, so elastisch, daß ein Brechen der Schleifscheibe, und zwar insbesondere im Bereich des Randes 24 nicht eintreten kann. Der Tragkörper 2" selber ist also auch parallel zur Achse 4 biegeelastisch. Die gesamte Schleifscheibe ist als Verbundkörper biegeelastisch, d.h. bei Seitenbiegekräften treten keine Sprünge im Biegespannungsverlauf im Bereich des Randes 24 auf, so daß die Biegebruchgefahr aufgrund von parallel zur Achse 4 wirkenden Seitenkräften nicht gegeben ist. Andererseits ist auch der Schleifring 1 für derartige Kräfte biegeelastisch, was einerseits auf die Kunstharzbindung des Schleifringes 1 und andererseits auf das Vorhandensein der Armierungslagen 14, 14' zurückzuführen ist. Aus den vorgenannten Gründen muß die Dicke e des Tragkörpers 2" gering sein; andererseits ist der Rand 24 notwendig, damit die Außenumfangsfläche 9" eine ausreichend axiale Erstreckung b hat, um die vom Schleifring 1 her auf den Tragkörper 2" zu übertragenden Torsionskräfte und auch die erwähnten Seitenbiegekräfte vom Schleifring 1 auf den Tragkörper 2" übertragen zu können. Die Dicke a des Schleifringes 1 von Trenn-Schleifscheiben ist im Bereich von 2 bis 4 mm. Daraus ergibt sich, daß die Dicke e des Tragkörpers 2" erheblich geringer ist als die Dicke a des Schleifringes 1. Es gilt $0,1 a \leq e \leq 0,25a$. Für die axiale Erstreckung b des Randes 24 gilt, daß sie nur unwesentlich kleiner sein sollte, als die Dicke a . Hier gilt $0,8 a \leq b \leq 1,0 a$.

Auch bei dieser Trenn-Schleifscheibe gilt für das Verhältnis $D_a/D_i < 2$ und insbesondere gilt $1,4 \leq D_a/D_i \leq 2$. Die spezielle Spirallegung nach Fig. 4 ermöglicht es, die Ausnehmung 3 des Schleifringes 1 relativ zum Außendurchmesser D_a sehr groß zu machen, was wieder dazu führt, daß der Schleifring 1 beim Trennschleifen vollständig aufgebraucht werden kann, und zwar so weit, daß am Rand 24 keinerlei Reste des Schleifringes 1 mehr vorhanden bleiben. Dies liegt mit daran, daß bis zum Ende des Schleifeinsatzes im Schleifring 1 eine Armierung vorhanden ist, deren Verstärkungsfäden 18 in diesem Bereich rein tangential verlaufen und daher in besonders günstiger Weise die hier auftretenden hohen Tangentialkräfte aufnehmen können. Damit die feste Verbindung zwischen Tragkörper 2" und Schleifring 1 an der Außenumfangsfläche 9" nicht negativ beeinträchtigt wird, sollte der Tragkörper 2" einer Oberflächenbehandlung unterworfen worden sein, die einer Oberflächenoxidation, insbesondere Rostbildung bei nicht-rostoffreiem Stahl, entgegenwirkt. Hierfür kommt ein Vernickeln oder Verkupfern des Tragkörpers 2" in Betracht, insbesondere aber auch eine Plasmapolymere-

Behandlung des Tragkörpers 2", da durch eine derartige Behandlung einerseits eine extreme Reinigung stattfindet und andererseits eine besonders hohe Klebefähigkeit erreicht wird, was für die Außenumfangsfläche 9" besonders günstig ist.

Nachfolgend wird beispielhaft die Herstellung der Trenn-Schleifscheibe nach den Fig. 7 und 8 erläutert:

Beispiel IV:

Die Außenumfangsfläche 9" wird mit einer dünnen Schicht 25 aus elastifiziertem Phenol-Formaldehyd-Klebstoff versehen, die die Funktion eines Haftvermittlers hat und nicht zwingend notwendig ist. Dann wird der Tragkörper 2" in eine Preßform eingelegt, wobei er mit seiner dem Rand 24 abgewandten Stirnseite 6" auf den Boden der Preßform aufgelegt wird, d.h. der Rand 24 steht hoch. Dann wird eine Armierungslage 14' eingelegt, deren Öffnung 19 von dem Tragkörper 2" vollständig ausgefüllt wird. Dann wird Schleifgranulat in die Preßform eingefüllt und eingekämmt oder eingerakelt. Dieses Schleifgranulat besteht aus dem bereits geschilderten Schleifkorn 15 mit einer Nenn-Korngröße im Bereich von 600 μm , Bindemittel 16 und Füllstoff 17, wobei das Bindemittel ebenfalls ein Phenol-Formaldehyd-Klebstoff ist, der in der Regel identisch mit dem ist, aus dem die Schicht 25 besteht. Auf jeden Fall sollte es ein aushärtender Polykondensations-Klebstoff sein. Auf die eingekämmte oder eingerakelte Schicht des Schleifgranulats wird die zweite Armierungslage 14 aufgelegt. Anschließend erfolgt ein Verpressen des Schleifgranulats mit dem Tragkörper 2" unter einem Druck von 500 bis 4000 N/cm². Bei diesem Preßvorgang drückt sich Schleifkorn 15 zum einen in die Schicht 25 und zum anderen auch in die Außenumfangsfläche 9" des Randes 24, wodurch eine besonders feste verzahnungsartige Verbindung zwischen dem Schleifring 1 und dem Tragkörper 2" erreicht wird. Diese verdichteten aber noch nicht ausgehärteten Schleifscheiben werden zwischen Stahlplatten gestapelt und zum Aushärten in einen Ofen gegeben und je nach angestrebtem Härtegrad bei Temperaturen zwischen 120 und 200° C ausgehärtet. Das Herstellen der Verbindung zwischen Schleifring 1 und Tragkörper 2" einerseits und das Aushärten des Schleifgranulats andererseits erfolgt also in einem Arbeitsgang.

Für die Auswahl des Bindemittels 16 gilt, daß der Schleifring 1 selber ein möglichst hartes Bindemittel 16 aufweisen soll, um einerseits ein Schmieren beim Schleifvorgang zu verhindern und um andererseits ein frühzeitiges Ausbrechen des Schleifkorns 15 sicherzustellen, damit eine Selbstschärfung der Schleifscheibe erreicht wird. Andererseits darf das Bindemittel nicht so hart bzw. spröde sein, daß ein Abbrechen des Schleifringes 1 vom Tragkörper 2" eintreten kann. Polykondensations-Klebstoffe mit zahlreichen Modifikationsmöglichkeiten haben sich hier als besonders vorteilhaft erwiesen.

Wie Fig. 8 entnehmbar ist und wie sich aus der vorstehend geschilderten Herstellungsart ergibt, ist die Stirnseite 5' des Schleifrings 1 bündig mit der Stirnseite 6", während die Stirnseite 5 des Schleifrings 1 in Richtung der Achse 4 etwas über den Rand 24 vorsteht.

Patentansprüche

1. Schleifscheibe für handgeführte Schleifmaschinen, insbesondere Trenn-Schleifscheibe, mit einem inneren Tragkörper (2, 2', 2'') und mit einem mit diesem verbundenen, eine Kunstharzbindung des Schleifkorns (15) aufweisenden Schleifring (1), wobei der ringscheibenförmig ausgebildete Schleifring (1) eine konzentrisch zu einer Mittel-Längs-Achse (4) ausgebildete Ausnehmung (3) aufweist, in der der ringscheibenförmig ausgebildete Tragkörper (2, 2', 2'') angeordnet und mit dem Schleifring (1) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**,

daß der Schleifring (1) mindestens eine Armierungslage (14, 14') aufweist, daß für das Verhältnis von Außendurchmesser (Da) zu Innendurchmesser (Di) des Schleifringes (1) gilt: $1,4 \leq Da/Di \leq 2$ und

daß der Tragkörper (2, 2', 2'') in die Ausnehmung (3) des Schleifrings (1) eingeklebt oder eingespritzt ist.
2. Schleifscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Tragkörper (2'') eine Dicke (e) von $0,4 \text{ mm} \leq e \leq 1,0 \text{ mm}$ und bevorzugt $0,5 \text{ mm} \leq e \leq 0,8 \text{ mm}$ aufweist.
3. Schleifscheibe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Tragkörper (2'') an seinem Außenumfang mit einem im wesentlichen ringzylinderischen Rand (24) versehen ist, dessen axiale Erstreckung (b) im Vergleich zur Dicke (a) des Schleifringes (1) gilt: $0,8 a \leq b \leq 1,0 a$.
4. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Tragkörper (2'') um eine konzentrisch zu seiner Mittel-Längs-Achse (4) ausgebildete Aufnahmeöffnung (13) mit Rippen (23) versehen ist.
5. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Schleifring (1) mindestens mit einer Stirnseite (5) über eine Stirnseite (6) des Tragkörpers (2, 2', 2'') vorsteht.
6. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die die Ausnehmung (3) begrenzende Innenumfangsfläche (8) des Schleifrings (1) und/oder die Außenumfangsfläche (9, 9'') des Tragkörpers (2, 2'') zylindrisch ausgebildet sind.
7. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Armierungslage (14, 14') aus Verstärkungsfäden (18) besteht, die im Bereich einer mittleren Öffnung (19) tangential und zum Außenumfang hin radial-tangential verlaufen und die am Außenumfang umgelenkt sind.
8. Schleifscheibe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Verstärkungsfäden (18) tangential und radial-tangential jeweils geradlinig verlaufen.
9. Schleifscheibe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Verstärkungsfäden (18) von der mittleren Öffnung (19) aus zum Außenumfang hin in Form einer Teil-Spirale verlaufen.
10. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Verstärkungsfäden (18) an ihren Kreuzungsstellen (20) miteinander verklebt sind.
11. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Schleifring (1) einen Polykondensations-Klebstoff als Bindemittel (16) aufweist.
12. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** für die Dicke (e) des Tragkörpers (2'') im Verhältnis zur Dicke (a) des Schleifrings (1) gilt: $0,1 a \leq e \leq 0,25 a$.

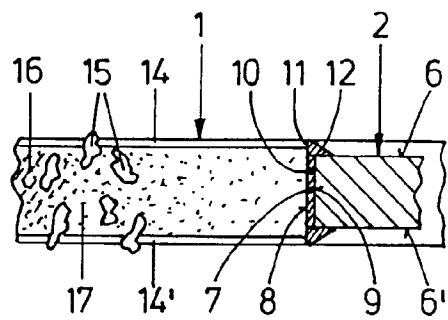
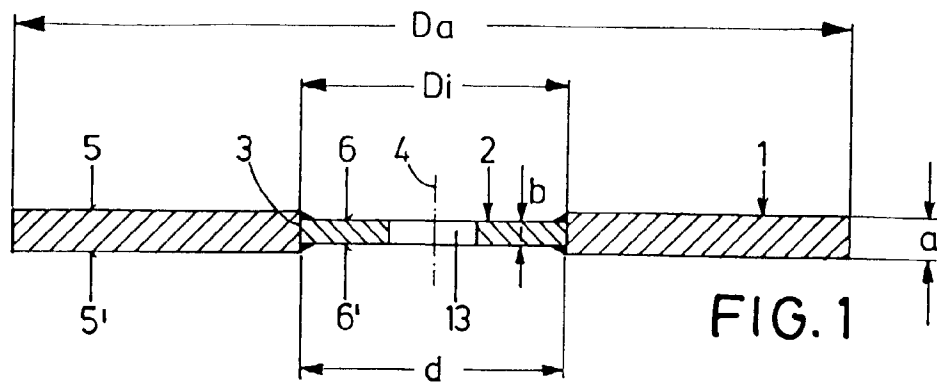


FIG. 2

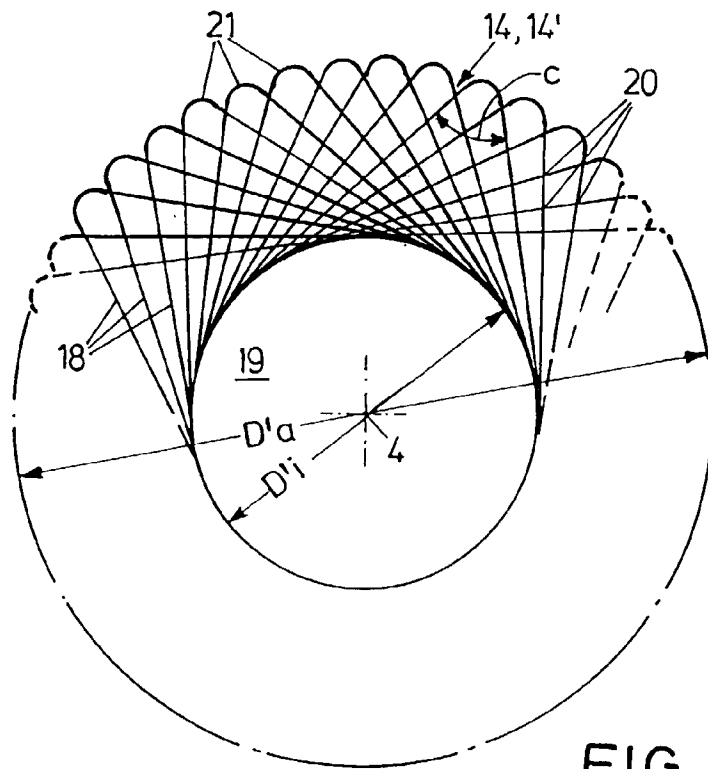
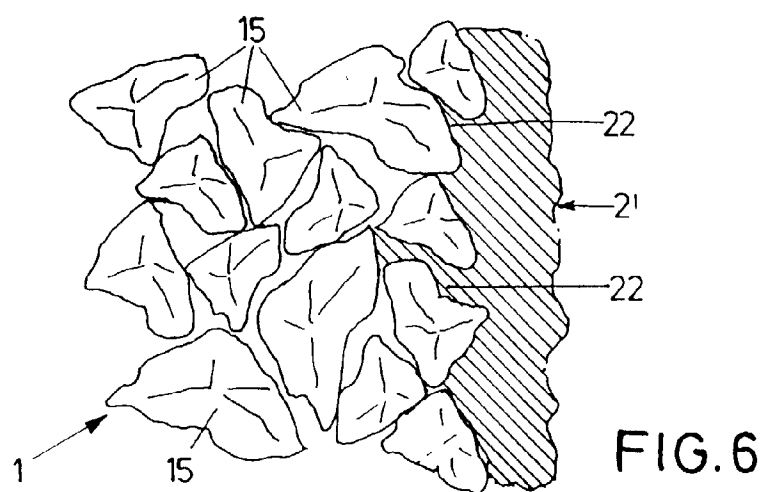
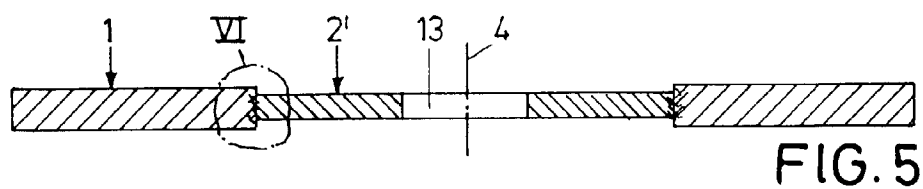
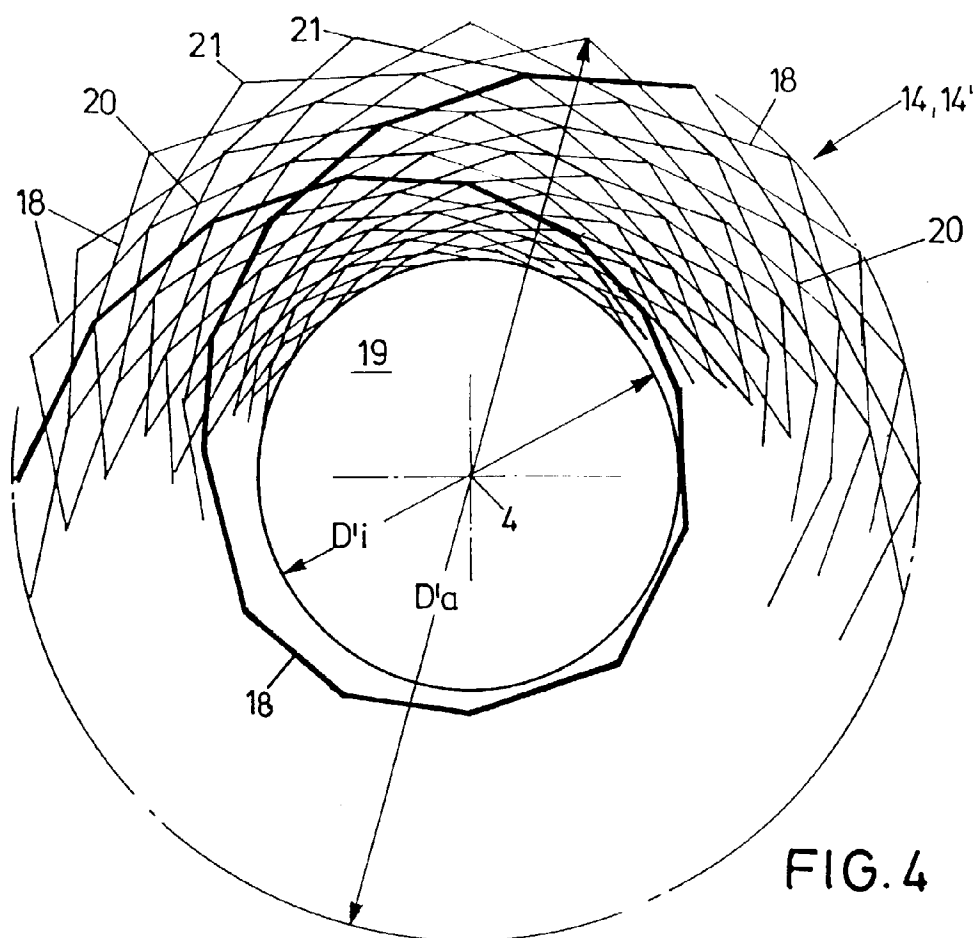


FIG. 3



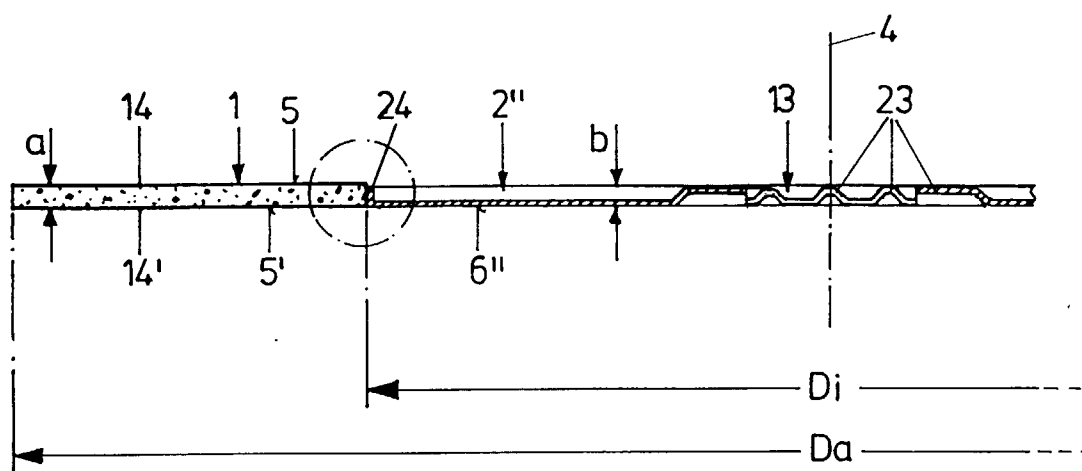


FIG. 7

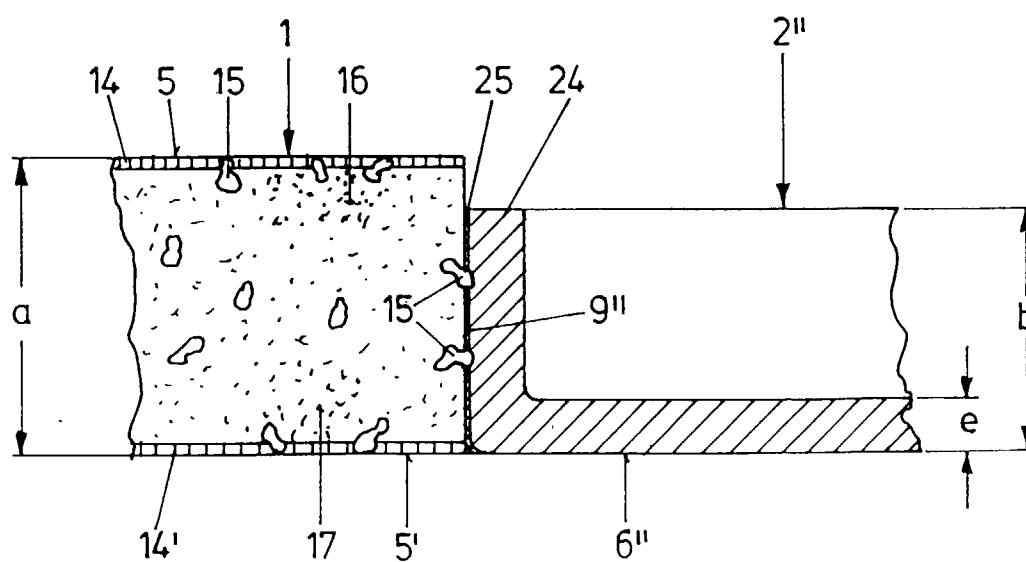


FIG. 8