

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87119288.6

51 Int. Cl. 4: **B24D 17/00**

22 Anmeldetag: 29.12.87

30 Priorität: 04.03.87 DE 3706906

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.88 Patentblatt 88/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

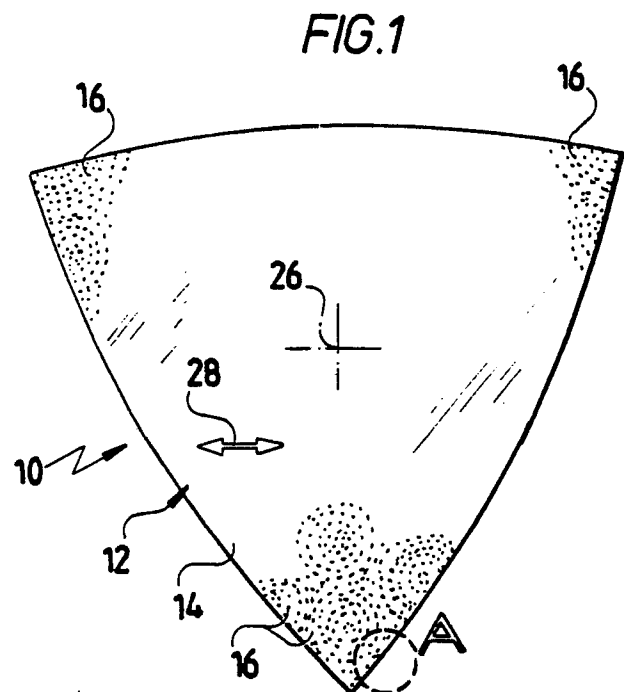
71 Anmelder: **C. & E. FEIN GmbH & Co.**
Leuschnerstrasse 41-47
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

74 Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14c
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Schleifkörper für motorgetriebene Schleifapparate.**

57 Um einen Schleifkörper für motorgetriebene Schleifapparate, umfassend einen Träger und aus diesem hervorstehende Schneidkörper, derart zu verbessern, daß eine verbesserte Schleifleistung erreicht wird, wird vorgeschlagen, daß die Schneidkörper an dem Träger im wesentlichen starr gehalten sind.



EP 0 280 786 A2

Schleifkörper für motorgetriebene Schleifapparate

Die Erfindung betrifft einen Schleifkörper für motorgetriebene Schleifapparate, umfassend einen Träger und aus diesem hervorstehende Schneidkörper.

Derartige Schleifkörper für motorgetriebene Schleifapparate sind seit langem bekannt. Es handelt sich hierbei um das üblicherweise bei den Schleifapparaten verwendete Schleifpapier. Dieses Schleifpapier hat allerdings den Nachteil, daß schon nach kurzer Zeit der Werkstoffabtrag merklich nachläßt, was einerseits auf einem zunehmenden Verschleiß des Schleifkörpers und andererseits auf einer zunehmenden Auffüllung eines zwischen den Schneidkörpern bestehenden Spanraums beruht. Der Schleifkörper verschleißt durch die hohen Beschleunigungskräfte, die bei den motorgetriebenen Schleifapparaten auf die Schneidkörper übertragen werden und zu einer Lösung einer Bindung der Schneidkörper an den Träger führen, so daß die Schneidkörper im Laufe der Zeit aus dem Träger herausbrechen.

Um diesen Verschleiß gering zu halten, wird üblicherweise die Bindung zwischen dem Schneidkörper und dem Träger elastisch gestaltet, so daß die starken Beschleunigungskräfte gedämpft werden können. Eine derartige elastische Bindung wird durch die Verwendung von Leim, insbesondere von Glutinleim oder Hautleim, erreicht.

Die üblicherweise bei motorgetriebenen Schleifwerkzeugen verwendeten Schleifpapiere weisen eine derartige Leimbindung der Schneidkörper an den Träger auf.

Eine solche elastische Bindung des Schneidkörpers an dem Träger hat jedoch den Nachteil, daß dieser nunmehr dem Träger - insbesondere bei grossen Beschleunigungen - nicht mehr verzögerungsfrei folgt und damit eine Minderung der Schleifleistung eintritt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Schleifkörper für motorgetriebene Schleifapparate der gattungsgemässen Art derart zu verbessern, daß eine verbesserte Schleifleistung erreicht wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Schleifkörper der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäss dadurch gelöst, daß die Schneidkörper an dem Träger im wesentlichen starr gehalten sind.

Diese starre Verbindung der Schneidkörper mit dem Träger zeigt - insbesondere bei motorgetriebenen Schleifapparaten, bei denen auf die Schneidkörper grosse Beschleunigungskräfte einwirken - überraschenderweise entgegen den Erwartungen eine verbesserte Schleifleistung, die auch auf einen geringeren Verschleiss des

Schleifkörpers, d.h. auf einer geringeren Anzahl von aus dem Schleifkörper herausgebrochenen Schneidkörpern beruht. Eine weitere Erklärung für die bessere Schleifwirkung ist die, daß die Schneidkörper durch diese starre Halterung an dem Träger nicht mehr gegenüber dem Werkstück verkippen und dadurch im Zuge ihrer Abnutzung gleichzeitig nachgeschärft werden, da auf den im wesentlichen ihre Ausrichtung zum Werkstück stets beibehaltenden Schneidkörpern durch deren Abnutzung am Werkstück Flächen mit scharfen Kanten an ihren Rändern entstehen, was bei einer elastischen Halterung der Schneidkörper an dem Träger nicht möglich ist, weil die Schneidkörper durch das ständige Verkippen bei ihrer Abnutzung stets abgerundet werden.

Zusammenfassend ist somit die verbesserte Schleifwirkung dadurch bedingt, daß eine geringere Zahl von Schneidkörpern ausgebrochen wird und daß sich die Schneidkörper im Zuge ihrer Abnutzung an ihren Rändern selbst nachschärfen und dadurch immer in einer im wesentlichen tangentialen Richtung zur Werkstückoberfläche scharfe Kanten aufweisen.

Die vorstehend beschriebenen Effekte sind auch dann erreichbar, wenn bei Schleifkörpern üblicher Art die Schneidkörper starr am Träger gehalten werden. Eine weitere Verbesserung der Schleifleistung ist jedoch dann möglich, wenn die Schneidkörper im Mittel einen Abstand voneinander aufweisen, der grösser als ein mittlerer Durchmesser der Schneidkörper ist. Dadurch wird zwischen den einzelnen Schneidkörpern ein grösserer Spanraum geschaffen als dies bei den bisher bekannten Schleifkörpern üblich ist.

Eine noch bessere Schleifwirkung ist zu erreichen, wenn die Schneidkörper im Mittel einen Abstand voneinander aufweisen, der grösser als das 1,5-fache eines mittleren Durchmessers der Schneidkörper ist, wobei optimale Verhältnisse vorteilhafterweise verlangen, daß die Schneidkörper im Mittel einen Abstand voneinander aufweisen, der mindestens das Zweifache des Durchmessers der Schneidkörper beträgt.

Ein ausreichender Spanraum zwischen den Schneidkörpern ist jedoch nicht nur dadurch zu erreichen, daß die Schneidkörper einen grösseren mittleren Abstand voneinander aufweisen als bisher bekannt, denn für den Spanraum ist auch wesentlich, wie der Träger im Zwischenraum zwischen den Schneidkörpern ausgebildet ist.

Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, wenn zwischen den Schneidkörpern eine gegenüber vorderen Enden der Schneidkörper im wesentlichen zurückgesetzte Trägeroberfläche einen grossen

Spanraum schafft.

Abgesehen davon, daß die Trägerfläche vorteilhafterweise zwischen den Schneidkörpern zurückgesetzt ist, ist auch noch wesentlich, wie die Trägerfläche in diesem Bereich ausgebildet ist. So ist es beispielsweise zweckmäßig, wenn der Träger eine im wesentlichen gleichförmige Trägeroberfläche aufweist, von der die Schneidkörper abstehen. Eine derartige Ausbildung der Trägeroberfläche erlaubt zum einen den Spanraum optimal gross zu gestalten und zum anderen eine leichte Entleerung dieses Spanraums, da sich die Späne nicht in groben Unebenheiten auf der Trägerfläche festsetzen können und sich dadurch der Spanraum immer schnell genug leert.

Die günstigste und einfachste Lösung betreffend die Ausbildung der Trägeroberfläche sieht vor, daß der Träger eine ungefähr ebene Trägeroberfläche aufweist.

Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen wurden die Schneidkörper als solche nicht näher definiert, d.h. bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen können auch übliche Schneidkörper, beispielsweise aus Korund, Bornitrid und vergleichbaren ähnlichen Materialien Verwendung finden. Diese Partikel haben gewöhnlicherweise eine mehreckige kantige Struktur. Im Zusammenhang mit der starren Halterung der Schneidkörper an dem Träger ist es jedoch vorteilhaft, wenn die Schneidkörper an ihrem der Trägeroberfläche abgewandten Ende eine zu dieser ungefähr parallele Frontfläche aufweisen. Diese Ausbildung der Schneidkörper hat den Vorteil, daß die Schneidkörper mit dieser Frontfläche auf dem Werkstück anliegen und die Bewegung der Schneidkörper relativ zur Frontfläche lediglich dazu führt, daß die Schneidkörper in deren Zwischenräume hineinragendes Material abtragen. Dadurch wird erreicht daß die zu schleifende Fläche wesentlich gleichmässiger abgetragen wird, als dies mit den bisher bekannten, teilweise vorne spitzen Schneidkörpern der Fall ist.

Bei dieser Ausbildung der Schneidkörper ist die Qualität der zu bearbeitenden Flächen noch dadurch zu verbessern, daß die Frontflächen aller Schneidkörper im wesentlichen auf einer geometrischen Fläche liegen, so daß keiner der Schneidkörper tiefer als der andere in das zu bearbeitende Werkstück eingreift.

Diese geometrische Fläche kann entsprechend der jeweils zu bearbeitenden Form ausgebildet sein, beispielsweise kann die geometrische Fläche beim Bearbeiten von Rundungen oder Bohrungen Zylinderform aufweisen. Beim Flächenschleifen ist es jedoch erforderlich, daß die geometrische Fläche eine Ebene ist, in der sämtliche Frontflächen der Schneidkörper liegen.

Bei der Ausbildung der Schneidkörper mit ein-

er Frontfläche ist es zweckmäßig, daß die Schneidkörper ungefähr in einer Ebene mit ihrer Frontfläche liegen und am Rand der Frontfläche angeordnete Schneidkanten aufweisen, so daß jegliche Bewegung der Schneidkörper in der Ebene ihrer Frontfläche zu einem Schneideingriff dieser Schneidkanten in die Oberfläche des zu bearbeitenden Werkstücks führt. Ausserdem haben derart angeordnete Schneidkanten auch den Vorteil, daß sie sich selbst mit zunehmender Abnutzung der Schneidkörper im Bereich ihrer Frontfläche nachschleifen und so stets eine optimale Schleifwirkung eines jeden Schneidkörpers gegeben ist.

Als geeignete Form für den Schneidkörper eignet sich eine solche, bei der dieser zylinderähnlich ist.

Alternativ dazu ist es aber ebenfalls denkbar, daß der Schneidkörper mit einer ringsumlaufenden Hinterschneidung unterhalb der Frontfläche versehen ist, so daß sich am Umfang der Frontfläche - scharfe Kanten mit einem Keilwinkel kleiner 90° bilden. Bevorzugterweise wird dies dadurch realisiert, daß die Schneidkörper die Form eines einschaligen Hyperboloids aufweisen.

Hinsichtlich des Querschnitts der Form der Schneidkörper sind ebenfalls alle Möglichkeiten denkbar. So empfiehlt es sich beispielsweise, daß die Schneidkörper einen ungefähr kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Es kann aber auch in besonderen Fällen, wenn beispielsweise durch die Kanten ein besonderer Schnitt erreicht werden soll, vorteilhaft sein, wenn die Schneidkörper einen ungefähr vieleckigen Querschnitt aufweisen, wobei bevorzugterweise auf einen Querschnitt zurückgegriffen wird, welcher die Form eines regelmäßigen Vielecks zeigt. Als exemplarische Ausführungsbeispiele können ein dreieckiger Querschnitt oder ein viereckiger Querschnitt genannt werden.

Bezüglich der Ausrichtung der zylindrisch langgestreckten Form relativ zur Trägeroberfläche wurden bislang noch keine näheren Angaben gemacht. So ist es bei bestimmten Einsatzzwecken, bei denen beispielsweise in irgendeiner Richtung eine Vorzugsrichtung definiert werden soll, denkbar, daß die Schleifkörper eine zur Trägeroberfläche geneigte Längsachse aufweisen.

Desgleichen ist es möglich, die Längsachsen der einzelnen Schneidkörper bezüglich Richtung und Neigungswinkel innerhalb gewisser Grenzen statistisch zu variieren. Die einfachste und zweckmässigste Ausbildung sieht jedoch vor, daß eine Zylinderachse der Schneidkörper im wesentlichen senkrecht auf der Trägeroberfläche steht.

Die Höhe der Schneidkörper kann bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen an sich beliebig gewählt werden. Es hat sich als vorteilhaft und insbesondere für weiche Werkstoffe

als ausreichend erwiesen, wenn die Schneidkörper sich von der Trägeroberfläche um mindestens 0,1 mm erheben. Noch günstiger ist es jedoch, wenn sich die Schneidkörper von der Trägerfläche um mindestens 0,3 mm erheben. Insbesondere bei harten Werkstoffen werden optimale Verhältnisse dann erzielt, wenn sich die Schneidkörper von der Trägeroberfläche um mindestens 0,5 mm erheben.

Im Gegensatz zu den bisher bekannten Schleifkörpern, bei denen die Schneidkörper gleichmässig auf einen Träger gestreut werden, so daß Schneidkörper an Schneidkörper sitzt, eröffnen sich bei dem erfindungsgemässen Schleifkörper zusätzliche Möglichkeiten insbesondere dadurch, daß die Schneidkörper einen definierten Abstand voneinander aufweisen.

Hierbei hat es sich gezeigt, daß es vorteilhaft ist, wenn die Schneidkörper in einem regelmäßigen Muster angeordnet sind. Eine Form eines derartigen Musters sieht vor, daß das Muster aus konzentrischen Kreisen aufgebaut ist, die zweckmässigerweise so angeordnet sind, daß die Mittelpunkte der Kreise ungefähr auf den Eckpunkten gleichschenkliger Dreiecke liegen.

Durch diese definierte Anordnung der Schneidkörper hat man die Möglichkeit, gleichzeitig den Bewegungen des Motorantriebs Rechnung zu tragen, wobei das Muster unter den Gesichtspunkten ausgewählt werden sollte, daß möglichst jedes Flächenelement des zu bearbeitenden Werkstücks von jeweils mindestens einem Schneidkörper bearbeitet wird.

Weitere Möglichkeiten einer vorteilhaften Anpassung des Musters an die dem Schleifkörper durch den motorischen Antrieb aufgezwungenen Bewegungen ergeben sich dadurch, daß das Muster rotationssymmetrisch zu einem Zentrum aufgebaut ist. Dies trägt zumindest teilweise den dem Schleifkörper von dem motorischen Antrieb aufgezwungenen Bewegungen Rechnung, so daß damit eine zusätzliche vorteilhafte Anpassung der Schleifleistung eines jeden Schleifkörpers auf der gesamten Trägeroberfläche erreicht werden kann.

Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Zentrum mit einer Drehachse zusammenfällt, um die der Schleifkörper motorgetrieben drehbar ist. In einem solchen Fall kann das Muster auch den unterschiedlichen Winkelgeschwindigkeiten und zu durchlaufenden Bogensegmenten der einzelnen in unterschiedlichen Abständen vom Zentrum angeordneten Schneidkörper angepaßt werden, so daß damit durch das Muster die Schleifleistung jedes einzelnen Schneidkörpers festlegbar ist.

Bei allen Varianten der bisher bekannten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Schleifkörpers wurde davon ausgegangen, daß erfindungsgemäss die Schneidkörper an dem Träger im wesentlichen starr gehalten sind. Wie diese

starre Ausbildung technisch realisiert werden soll, wurde bislang offen gelassen.

Eine Möglichkeit der Ausbildung des erfindungsgemässen Schleifkörpers sieht vor, daß die Schneidkörper in den Träger eingebettet sind. Dies ist günstigerweise dadurch möglich, daß die Schneidkörper an dem Träger durch eine Vollkunstharzeinbettung gehalten sind. Es ist zwar bekannt, Schneidkörper in üblicher Weise mit Leim oder auch mit Kunstharz an einem Träger zu halten. Diese Halterung ist jedoch im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht ausreichend. Die einzige Möglichkeit, die den Anforderungen gemäss der vorliegenden Erfindung bezüglich der Starrheit der Verbindung zwischen den Schneidkörpern und dem Träger gerecht wird, ist eine Vollkunstharzeinbettung.

Eine andere, in einigen Fällen sehr zweckmässige Einbettung der Schneidkörper sieht vor, daß die Schneidkörper in einer Metalleinbettung gehalten sind. Diese Metalleinbettung erlaubt eine entsprechend starre Halterung der Schneidkörper.

Eine weitere zweckmässige Einbettungsvariante sieht vor, daß die Schneidkörper in einer Keramikeinbettung gehalten sind.

Bei den herkömmlichen Schleifscheiben ist der Träger gewöhnlich aus einem elastischen und biegbaren Material, beispielsweise aus einem Gewebe oder aus Papier hergestellt. Für die erfindungsgemässe starre Halterung der Schneidkörper an dem Träger ist es jedoch auch von Vorteil, wenn der Träger selbst ein starrer Körper ist. So ist z.B. bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform daran gedacht, daß der Träger ein Metallblech ist, wobei dieses Metallblech insbesondere ein Stahlblech sein kann, das wegen seiner Härte für die erfindungsgemässe starre Halterung der Schneidkörper geeignet ist.

Desweiteren, vor allem in Kombination mit einem Träger aus Metallblech, ist es auch günstig, wenn die Schneidkörper selbst aus Metall hergestellt sind, bevorzugterweise ist hier ein Hartmetall vorgesehen.

Alternativ zu einer Ausbildung der Schneidkörper aus Metall sieht eine andere bevorzugte Ausführungsform vor, daß die Schneidkörper Diamantkörner sind. Auch diese Diamantkörner sind zweckmässigerweise so angeordnet, daß deren vordere Schneidkanten im wesentlichen in einer Ebene liegen.

Im Gegensatz zu den Schleifkörpern, bei denen die Schneidkörper in den Träger eingebettet sind, sieht eine besonders geeignete Variante, vorzugsweise in Verbindung mit einem Träger aus Stahlblech und Schneidkörpern aus Metall, vor, daß die Schneidkörper auf der Trägeroberfläche gehalten sind.

Insbesondere bei der Verwendung von Diamantkörnern, aber auch bei aus Metall ausgebildeten Schneidkörpern ist eine bevorzugte Möglichkeit der Befestigung derselben auf dem Träger darin zu sehen, daß die Schneidkörper auf der Trägeroberfläche aufgelötet sind, wobei sich insbesondere das Auftraglötvfahren anbietet.

Als weitere Alternative dazu ist es aber auch denkbar, wenn die Schneidkörper auf die Trägeroberfläche aufgeschweißt sind. Auch dieses Verfahren bietet sich bei der Verwendung von Diamanten als Schneidkörper an.

Schließlich ist es auch alternativ zu den bisher beschriebenen Arten von Schneidkörpern denkbar, daß diese Schneidkörper Metallplättchen sind, die gemäß einer der vorstehend beschriebenen Möglichkeiten auf dem Träger gehalten sind.

Besonders einfach herzustellen ist ein Ausführungsbeispiel, wenn Schneidkörper und Träger einstückig, d.h. aus demselben Materialstück hergestellt sind. Hierbei wird eine Oberfläche eines entsprechenden Metallblechs mit einer Abdeckung im Bereich der Schneidkörper versehen und in den dazwischenliegenden Bereichen geätzt, so daß die Schneidkörper stehenbleiben und die Trägeroberfläche bezüglich der Frontfläche der Schneidkörper aufgrund des herausgeätzten Materials zurückgesetzt ist. Hierzu wird bevorzugterweise als Ausgangsmaterial ein Chromnickelstahlblech verwendet.

Alternativ zu den bisher beschriebenen Trägermaterialien kann vorgesehen sein, daß der Träger ein Gewebematerial ist, wobei dieses ein Gewebe aus Naturfasern, synthetischen Fasern oder sogar Metallfasern sein kann.

Ein weiteres, als Alternative zu den bisherigen Ausführungsbeispielen anzusehendes Ausführungsbeispiel sieht vor, daß die Schneidkörper aus dem Träger ausgeprägt sind und somit einstückig mit dem Träger verbunden sind. Durch das Ausprägen der Schneidkörper ist dieses Ausführungsbeispiel äußerst einfach und kostengünstig herzustellen.

Weniger zum Schleifen, aber insbesondere zum Nacharbeiten und Polieren ist ein Schleifkörper geeignet, bei welchem die Schneidkörper aus dem Träger ausgeprägte Formkörper sind, so daß diese Schneidkörper lediglich aufgrund der Tatsache, daß sie über die Oberfläche des zu bearbeitenden Materials gleiten, eine Polierwirkung bei diesem Material erzielen.

Um trotzdem eine gewisse Flexibilität beim Träger zuzulassen, ist ein in der Anwendung vorteilhaftes Ausführungsbeispiel so ausgebildet, daß der Träger auf seiner den Schneidkörpern gegenüberliegenden Seite eine elastische Auflage trägt. Zweckmäßigerweise ist dann die elastische Auflage ihrerseits an einer Unterseite einer motor-

getriebenen Platte gehalten, so daß der Träger als Ganzes durch die elastische Auflage relativ zur motorgetriebenen Platte noch eine gewisse Beweglichkeit aufweist, jedoch stets sichergestellt ist, daß die Schneidkörper relativ zum Träger starr gehalten sind.

In Ergänzung zur Schaffung eines Schleifkörpers mit den vorstehend dargelegten erfindungsgemäßen Merkmalen liegt der Erfindung ebenfalls die Aufgabe zugrunde, das erfindungsgemäße Schleifwerkzeug bei möglichst vorteilhaften Varianten motorgetriebener Schleifapparate zu verwenden.

Gemäss einer ersten Ausführungsform wird diese Aufgabe bei einem der voranstehend beschriebenen Schleifkörper dadurch gelöst, daß der Schleifkörper als Schleiforgan bei Schwing schleifen verwendet wird.

Bei einer derartigen Verwendung des erfindungsgemäßen Schleifkörpers treten dessen Vorteile deutlich zutage, da bei Schwing schleifen aufgrund der kreisenden Bewegung des Schleiforgans hohe Beschleunigungskräfte auf die Schneidkörper wirken, so daß die erfindungsgemäßen Effekte zum Tragen kommen.

Bei einer weiteren Variante wird die Aufgabe bei einem der voranstehend beschriebenen Schleifkörper dadurch gelöst, daß der Schleifkörper als Schleiforgan bei Schleifen mit rotierenden Schleiforganen verwendet wird.

Bei einer derartigen Verwendung des erfindungsgemäßen Schleiforgans treten genau wie bei Schwing schleifen, die vorstehend beschriebenen vorteilhaften Eigenschaften deutlich zutage.

Bei einer weiteren Variante wird die erfindungsgemäße Aufgabe bei einem der voranstehend beschriebenen Schleifkörper dadurch gelöst, daß der Schleifkörper als Schleiforgan bei Schleifen mit einem um eine geräte feste Achse oszillierend verschwenkbaren Schleifwerkzeug verwendet wird.

Diese Art von Schleifapparaten unterscheidet sich durch ihre besondere Art der Bewegung des Schleifwerkzeugs von den übrigen Schleifapparaten grundsätzlich. Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel eines derartigen Schleifapparates wird das Schleiforgan mit einer Oszillationsfrequenz von mehreren Tausend bis mehreren Zehntausend pro Minute um Winkel kleiner als 10°, vorzugsweise kleiner als 7°, hin- und hergeschwenkt. Bezüglich der Merkmale dieses für den Einsatz des erfindungsgemäßen Schleifkörpers in besonderem Maße geeigneten Schleifapparates wird auf die PCT-Anmeldung PCT/DE 86/00466 sowie das deutsche Gebrauchsmuster 86 18 750.3 verwiesen. Bei diesem Schleifapparat treten am Schneidorgan selbst sehr hohe Beschleunigungskräfte auf, die bei üblicherweise ver-

wendeten Schleifpapieren dazu führen, daß diese vorzeitig in ihrer Schleifwirkung nachlassen.

Die Verwendung des erfindungsgemäßen Schleiforgans bei derartigen Schleifern hat jedoch zur Folge, daß die Schleifwirkung dieser Schleifkörper auch gegenüber der Wirkung bei anderen motorgetriebenen Schleifapparaten noch wesentlich verbessert ist, was darin begründet ist, daß die vorteilhaften Eigenschaften des erfindungsgemäßen Schleifkörpers der Bewegungscharakteristik dieses motorgetriebenen Schleifapparates entgegenkommen.

So werden beispielsweise mit einem Träger, bei welchem die Schneidkörper durch den üblichen Leim gebunden sind, keine zufriedenstellenden Schleifergebnisse erzielt. Verwendet man jedoch eine in erfindungsgemässer Weise starre Befestigung des Schneidkörpers auf dem Träger, so tritt eine ausserordentlich grosse Verbesserung der Schleifleistung auf, die sich einerseits in einer erhöhten Standzeit des Schleifkörpers als solchem manifestiert und andererseits in einer selbst bei unverbrauchtem Schleifkörper gegenüber anderen Schleifapparaten wesentlich höheren Schleifleistung, die durch die besondere Bewegungsart des Schleifkörpers bei diesem Schleifapparat bedingt ist. So kann bereits mit konventionellen Schleifkörpern und einem konventionellen Träger an dem die Schneidkörper allerdings in erfindungsgemässer Weise starr durch eine Vollkunstharzeinbettung gehalten sind, eine Schleifleistung erreicht werden, die diejenige desselben Schleifkörpers bei Verwendung im Zusammenhang mit anderen Schleifapparaten bei weitem übertrifft.

Hinzu kommt noch, daß die oszillierende Bewegung auch mit Schneidkörpern entsprechend den vorteilhaften Ausführungsformen der Unteransprüche in idealer Weise zusammenwirkt, da die beidseitige entgegengesetzte Beanspruchung dieser Schneidkörper insbesondere die zur Trägeroberfläche parallele Frontfläche der Schneidkörper und damit verbunden die in der Ebene der Frontfläche liegenden seitlichen Schneidkanten über lange Zeit aufrechterhält. Ferner kommt auch der grosse Spanraum der oszillierenden Bewegung entgegen, denn aufgrund der hohen Schleifleistung besteht auch die Notwendigkeit, eine grosse Menge von Spänen zwischen den Schneidkörpern unterzubringen und zur Seite zu schaffen. Auch die Menge der Späne hat bei den bisher bekannten Schleifpapieren zu Schwierigkeiten geführt, da aufgrund der hohen Schleifwirkung bei gegenläufiger oszillierender Bewegung die Spanräume von der Grösse her hierzu nicht entsprechend geeignet waren.

Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemässen Lösung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen

Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Schleifkörpers. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Schleifkörpers;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Draufsicht gemäß Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt längs Linie 3-3 in Fig. 2;

Fig. 4 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch ein zweites Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch ein drittes Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch ein viertes Ausführungsbeispiel;

Fig. 7 eine Draufsicht ähnlich Fig. 2 auf ein fünftes Ausführungsbeispiel;

Fig. 8 eine Draufsicht ähnlich Fig. 2 auf ein sechstes Ausführungsbeispiel;

Fig. 9 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch ein siebentes Ausführungsbeispiel;

Fig. 10 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch ein achttes Ausführungsbeispiel;

Fig. 11 eine Gesamtansicht der Verwendung des erfindungsgemässen Schleifkörpers bei einem Schwingschleifer;

Fig. 12 eine Ansicht der Verwendung des erfindungsgemässen Schleifkörpers bei einem Rotationsschleifer und

Fig. 13 eine Ansicht der Verwendung des erfindungsgemässen Schleifkörpers bei einem um eine feste Schwenkachse oszillierenden Schleifer.

Die Draufsicht auf ein als Ganzes mit 10 bezeichnetes erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Schleifkörpers zeigt im einzelnen einen Träger 12 mit einer Trägeroberfläche 14, auf welcher in einem bestimmten Muster eine Vielzahl von Schneidkörpern 16 gehalten ist.

Diese Schneidkörper 16 haben, wie die Fig. 2 und 3 zeigen, in Draufsicht einen ungefähr kreisrunden Querschnitt und erheben sich von der Trägeroberfläche 14 als kleine Zylinder. Diese Zylinder weisen eine ungefähr parallel zur Trägeroberfläche 14 verlaufende kreisrunde Frontfläche 18 auf, welche beim Einsatz des erfindungsgemässen Schleifkörpers auf dem jeweils zu bearbeitenden Werkstück aufliegt.

Ringsum die Frontfläche 18 bildet sich am Umfang der Zylinder eine kreisringförmige scharfe Kante, welche eine Schneide 20 darstellt.

Wie sich insbesondere aus Figur 3 deutlich ergibt, liegen die Schneiden 20 aller Schneidkörper 16 ungefähr in der Ebene der Frontflächen 18, so daß beim Schleifen die Schneiden 20 unmittelbar über die Oberfläche des zu bearbeitenden Werkstücks bewegt werden. Desweiteren liegen auch sämtliche Frontflächen 18 ungefähr in einer strichpunktirt gezeichneten Ebene 22, welche un-

gefähr parallel zur Trägeroberfläche 14 verläuft.

Durch die parallele Anordnung der ungefähr ebenen Trägeroberfläche 14 zu der Ebene 22 werden zwischen den einzelnen Schneidkörpern, wie ebenfalls aus den Figuren 2 und 3 deutlich zu ersehen ist, grosse Spanräume 24 gebildet, welche das maximal mögliche Volumen aufweisen.

Das erfindungsgemässe Ausführungsbeispiel zeigt, daß die Schneidkörper 16 und der Träger 12 einstückig ausgebildet sind, d.h. beide sind aus einer einzigen Chromnickelstahlplatte ausgearbeitet, was eine optimale starre Befestigung der Schneidkörper 16 auf dem Träger 12 garantiert.

Das hier beschriebene Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Schleifkörpers findet bei einem Schleifer Verwendung, bei welchem das Schleiforgan um eine gerätefeste Achse oszillierend geschwenkt wird. Die gerätefeste Achse ist in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 26 versehen.

Dabei wird um einen Winkel von ungefähr 2° mit einer Frequenz von ungefähr 20.000/Min. verschwenkt. Der Verschwenkwinkel selbst ist durch einen Pfeil 28 in Fig. 1 angegeben.

Damit bewegen sich sämtliche Schneidkörper 16 auf dem Träger 12 auf Kreisbahnen in einer Ebene senkrecht zur Achse 26. In der vergrößerten Darstellung in Fig. 3 ist diese Bewegung exemplarisch am Beispiel der beiden dort gezeichneten Schneidkörper 16 durch den Pfeil 28 dargestellt.

Ein besonderes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Schleifkörpers zeigt eine auf einer den Schneidkörpern 16 gegenüberliegenden Seite des Trägers 12 gehaltene elastische Auflage 30, die ihrerseits an einer Platte 32 gehalten ist. Diese Platte 32 wird unmittelbar von dem jeweiligen Schleifapparat angetrieben.

Bezüglich der Vorteile des erfindungsgemässen Schleifkörpers wird auf die Beschreibungseinleitung verwiesen.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Schleifkörpers, dargestellt in Fig. 4, haben die Schneidkörper 16' nicht mehr die Form eines Zylinders sondern eines einschaligen Hyperboloids und zeigen daher unterhalb ihrer Frontfläche 18' eine ringsum laufende Hinterschneidung 34, welche dazu führt, daß die am Umfang der Frontfläche 18' gebildete Schneide 20' einen größeren Keilwinkel aufweist als beim ersten Ausführungsbeispiel und außerdem zwischen den einzelnen Schneidkörpern 16' der Spanraum 24' noch größer wird.

Vorzugsweise sind auch bei diesem Ausführungsbeispiel die Schneidkörper 16' einstückig an den Träger 12' angeformt.

Im Gegensatz zu den ersten beiden Ausführungsbeispielen finden bei einem dritten und vierten Ausführungsbeispiel, dargestellt in den Fig. 5 und 6, als Schneidkörper 16" keine regelmäßig

geformten Körper, sondern Körner Verwendung, bei denen es sich vorzugsweise um Diamantkörner handelt. Es ist aber auch denkbar, anstelle der Diamantkörner Korundkörner einzusetzen.

Diese Diamantkörner 16" sind beim dritten Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 5, auf eine Oberfläche 14" der den Träger 12" bildenden Metallplatte aufgelötet, wobei deren unteres, dem Träger 12" zugewandtes Ende in Lötmaterial 36 eingebettet sitzt.

Die Korngröße dieser Schneidkörper wird vorzugsweise auch so gewählt, daß deren vordere Schneidkanten 38 ebenfalls im wesentlichen in einer zum Träger 12" parallelen Ebene 40 liegen, um eine einheitliche Schleifleistung zu erreichen.

Die Abstände zwischen den Schneidkörpern 16" sind genau wie bei den ersten Ausführungsbeispielen so gewählt, daß ausreichend große Spanräume 24" vorhanden sind.

Eine besonders geeignete Befestigung der Schneidkörper 16" sieht ein Hartlöten derselben auf einem Trägerblech 12" vor.

Eine Variante des dritten Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 5 kann aber auch so ausgebildet sein, daß die Diamantkörner 16" auf das Trägerblech 12" nicht aufgelötet, sondern aufgeschweißt sind, was eine noch bessere Festigkeit der Diamantkörner 16" auf dem Trägerblech 12" gewährleistet, insbesondere ein geringeres Ausbrechen der Diamantkörner 16" zur Folge hat.

Das vierte Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 6, zeigt Schneidkörper 16", bei denen es sich ebenfalls um Diamantkörner handeln kann. Diese sind jedoch im Gegensatz zum dritten Ausführungsbeispiel in eine Einbettmasse 42 eingesetzt, aus der sie mit ihren vorderen Schneidkanten 38 überstehen. Diese Einbettmasse 42 kann beispielsweise eine Keramikmasse oder eine Kunstharzmasse oder auch möglicherweise eine metallische Masse sein. Die Abstände zwischen diesen Schneidkörpern 16" sind wie bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen gewählt.

Ein fünftes und sechstes Ausführungsbeispiel, dargestellt in den Fig. 7 und 8 zeigt besondere Formen der Schneidkörper 16 des ersten Ausführungsbeispiels. Diese haben eine zylindrische Form, wobei dieser Zylinder beim fünften Ausführungsbeispiel einen rechteckigen und beim sechsten Ausführungsbeispiel einen dreieckigen Querschnitt hat. Ansonsten sind die Anordnung und die übrige Ausbildung dieser Schneidkörper 16 identisch mit denen des ersten Ausführungsbeispiels.

Ein siebentes, in Fig. 9 ausschnittsweise dargestelltes Ausführungsbeispiel unterscheidet sich hinsichtlich der Ausbildung des Trägers 12" grundsätzlich von den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen, da bei diesem der Träger

12" aus einem Gewebematerial hergestellt ist. Hierbei kann es sich bei diesem Gewebe um ein solches mit den unterschiedlichsten Fasern handeln. Es können beispielsweise Fasern aus Naturstoffen, synthetische oder auch Metallfasern sein. Auf diesen Träger 12" sind Schneidkörper 16" in Form von Hartmetallplättchen mit den erfindungsgemäßen Abständen und Zwischenräumen aufgesetzt. Diese Schneidkörper 16" können beispielsweise auf das Gewebe geklebt oder auch, sofern es sich bei dem Gewebe 12" um ein Metallgewebe handelt, aufgelötet oder aufgeschweißt sein. Die Hartmetallplättchen 16" können ebenfalls wie die Schneidkörper gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen beliebige Querschnittsformen haben, sie können beispielsweise quaderförmig oder auch zylinderförmig ausgebildet sein, wobei ebenfalls unterhalb der Frontflächen 18" auch Hinterschneidungen zweckmäßig sind.

Dieses als Träger 12" ausgebildete Gewebe kann, wie beispielsweise der Träger 12 des ersten Ausführungsbeispiels, auf einer elastischen Auflage 30 gehalten sein, die ihrerseits wiederum auf der Platte 32 liegt. Durch diesen elastisch ausgebildeten Träger 12" besteht die Möglichkeit, daß sich die Schneidkörper 16" mit ihren Frontflächen 18" besser an eine von einer ebenen Oberfläche abweichenden zu bearbeitenden Fläche anpassen kann.

Bei einem achten Ausführungsbeispiel, dargestellt in Fig. 10, sind die Schneidkörper 16" Ausprägungen aus dem Trägerblech 12", wobei die Schneidkörper 16" Erhebungen sind, die sich von einer durch den Träger 12" definierten Ebene aus erstrecken. Bei diesem achten Ausführungsbeispiel können die Schneidkörper 16" bestimmte Formen aufweisen, beispielsweise kann es sich bei diesen um rhomboide oder pyramidenähnliche Formen handeln.

Die Verwendung eines erfindungsgemäßen Schleifkörpers 10 als Schleiforgan 44 eines Schwingschleifers 46 ist in Fig. 12 dargestellt. Bei einem derartigen Schwingschleifer 46 wirkt ein Antrieb 48 mit einem Exzenter auf das Schleiforgan 44 ein und bewegt dieses in einer Ebene in zueinander senkrechten Richtungen 49 und 50.

Die Verwendung eines erfindungsgemäßen Schleifkörpers als Schleiforgan 52 eines Rotationschleifers 54 ist in Fig. 12 dargestellt. Bei diesem wird das Schleiforgan 52 durch einen Antrieb 56 um eine Achse 58 entsprechend dem Pfeil 60 rotierend angetrieben.

Schließlich zeigt Fig. 13 die Verwendung eines erfindungsgemäßen Schleifkörpers als Schleiforgan 62 eines als Ganzes mit 64 bezeichneten Schleifers, dessen Antrieb 66 das Schleiforgan um eine gerätefeste Achse 68 um kleine Winkel oszillierend

entsprechend einem Pfeil 70 hin und her verschwenkt, wobei diese Winkel kleiner 10° vorzugsweise kleiner 7° sind, wie in Fig. 13 dargestellt ist.

5 Ansprüche

1. Schleifkörper für motorgetriebene Schleifapparate, umfassend einen Träger und aus diesem hervorstehende Schneidkörper, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) an dem Träger (12) im wesentlichen starr gehalten sind.

2. Schleifkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) im Mittel einen Abstand voneinander aufweisen, der grösser als ein mittlerer Durchmesser der Schneidkörper (16) ist.

3. Schleifkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) im Mittel einen Abstand voneinander aufweisen, der grösser als das 1,5-fache des Durchmessers der Schneidkörper (16) ist.

4. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) im Mittel einen Abstand voneinander aufweisen, der mindestens das Doppelte des Durchmessers der Schneidkörper (16) beträgt.

5. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Schneidkörpern (16) eine gegenüber vorderen Enden der Schneidkörper (Frontflächen 18) im wesentlichen zurückgesetzte Trägeroberfläche (14) einen grossen Spanraum (24) schafft.

6. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (12) eine im wesentlichen gleichförmige Trägeroberfläche (14) aufweist, von der die Schneidkörper (16) abstehen.

7. Schleifkörper nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (12) eine ungefähr ebene Trägeroberfläche (14) aufweist.

8. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) an ihrem der Trägeroberfläche (14) abgewandten Ende eine zu dieser ungefähr parallele Frontfläche (18) aufweisen.

9. Schleifkörper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Frontflächen (18) aller Schneidkörper (16) im wesentlichen auf einer geometrischen Fläche liegen.

10. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) ungefähr in einer Ebene mit ihrer Frontfläche (18) liegende und am Rand der Frontfläche (18) angeordnete Schneidkanten (20) aufweisen.

11. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) eine zylinderähnlich langgestreckte Form aufweisen.

12. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16') mit einer ringsum laufenden Hinterschneidung (34) unterhalb der Frontfläche (18') versehen sind.

13. Schleifkörper nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16') die Form eines einschaligen Hyperboloids aufweisen.

14. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) einen ungefähr kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

15. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) einen vieleckigen Querschnitt aufweisen.

16. Schleifkörper nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) im Querschnitt die Form eines regelmäßigen Vielecks zeigen.

17. Schleifkörper nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) einen dreieckigen Querschnitt aufweisen.

18. Schleifkörper nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) einen viereckigen Querschnitt aufweisen.

19. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 11 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zylinderachse der Schneidkörper (16) im wesentlichen senkrecht auf der Trägeroberfläche (14) steht.

20. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) sich von der Trägeroberfläche (14) um mindestens 0,1 mm erheben.

21. Schleifkörper nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) sich von der Trägeroberfläche (14) um mindestens 0,3 mm erheben.

22. Schleifkörper nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) sich von der Trägeroberfläche (14) um mindestens 0,5 mm erheben.

23. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) in einem regelmässigen Muster angeordnet sind.

24. Schleifkörper nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Muster aus konzentrischen Kreisen aufgebaut ist.

25. Schleifkörper nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelpunkte der Kreise ungefähr auf Eckpunkten gleichschenkliger Dreiecke liegen.

26. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Muster rotationssymmetrisch zu einem Zentrum (Achse 26) aufgebaut ist.

27. Schleifkörper nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentrum mit einer Drehachse (26) zusammenfällt, um die der Schleifkörper (10) motorgetrieben drehbar ist.

28. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) in den Träger (12) eingebettet sind.

29. Schleifkörper nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) an dem Träger (12) durch eine Vollkunstharzeinbettung gehalten sind.

30. Schleifkörper nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) in einer Metalleinbettung gehalten sind.

31. Schleifkörper nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) in einer Metalleinbettung gehalten sind.

31. Schleifkörper nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) in einer Keramikeinbettung gehalten sind.

32. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (12) ein Metallblech ist.

33. Schleifkörper nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallblech ein Stahlblech ist.

34. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (26) aus Metall sind.

35. Schleifkörper nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) aus Hartmetall sind.

36. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16") Diamantkörner sind.

37. Schleifkörper nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß vordere Schneidkanten (38) der Diamantkörner (16") im wesentlichen in einer Ebene (40) liegen.

38. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 32 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) auf der Trägeroberfläche (14) gehalten sind.

39. Schleifkörper nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16") auf der Trägeroberfläche (14") aufgelötet sind.

40. Schleifkörper nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16") auf die Trägeroberfläche (14) aufgeschweißt sind.

41. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper Metallplättchen (16") sind.

42. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 32 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16) und der Träger (12) einstückig sind.

43. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (12") ein Gewebematerial ist. 5

44. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16") aus dem Träger (12") ausgeprägt sind. 10

45. Schleifkörper nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkörper (16") aus dem Träger (12") ausgeprägte Formkörper sind.

46. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (12) auf seiner den Schneidkörpern (16) gegenüberliegenden Seite eine elastische Auflage trägt. 15

47. Schleifkörper nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Auflage ihrerseits an einer Unterseite einer motorgetriebenen Platte gehalten ist. 20

48. Schleifkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieser als Schleiforgan (44) bei einem Schwing-schleifer (46) verwendet wird. 25

49. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß dieser als Schleiforgan (52) bei Rotationsschleifern (54) verwendet wird. 30

50. Schleifkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß dieser als Schleiforgan (62) bei Schleifern (64) mit einem um eine geräte feste Achse (68) oszillierend verschwenkbaren Schleiforgan (62) verwendet wird. 35

40

45

50

55

10

