



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.10.2007 Patentblatt 2007/42**

(51) Int Cl.:  
**B24D 7/06 (2006.01) B24B 7/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07405013.9**

(22) Anmeldetag: **17.01.2007**

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

(72) Erfinder: **Schwab, Ueli**  
**3210 Kerzers (CH)**

(74) Vertreter: **Rüfenacht, Philipp Michael et al**  
**Keller & Partner**  
**Patentanwälte AG**  
**Schmiedenplatz 5**  
**Postfach**  
**3000 Bern 7 (CH)**

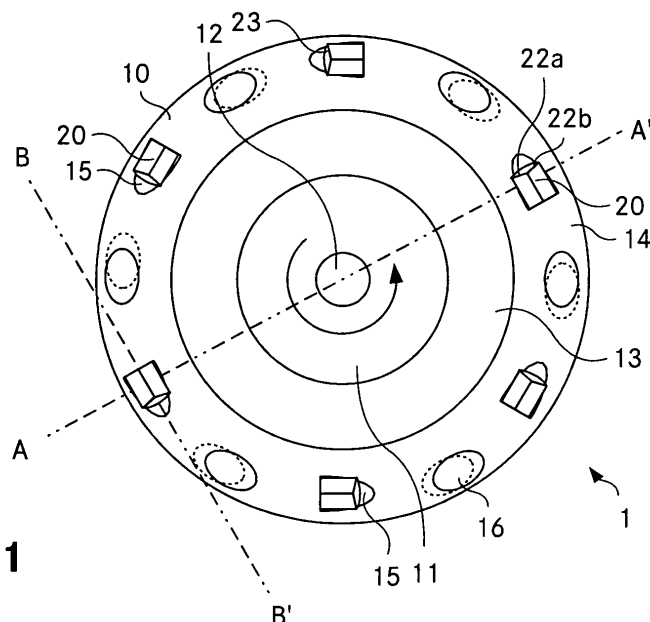
(30) Priorität: **10.04.2006 CH 5852006**

(71) Anmelder: **Toolpower GmbH**  
**3210 Kerzers (CH)**

(54) **Werkzeug zur Bearbeitung von Flächen aus Natur-und Kunststein**

(57) Ein Werkzeug (1) zur Bearbeitung von Flächen, insbesondere von Wänden, aus Natur- und Kunststein, welches zur Verwendung in einem Handgerät geeignet ist, umfasst eine kreisförmige Trägerplatte (10) sowie mindestens ein Schneidelement (20) in der Form eines Zylindersegments mit einem Segmentwinkel von 20 - 160°, bestehend aus einem Tragkörper aus Hartmetall und einem stirnseitigen Abschnitt aus polykristallinem Diamant (PKD). Das Schneidelement (20) ist derart mit seinem Zylindermantelabschnitt an der Trägerplatte (10) befestigt, dass beide radialen geraden Kanten (22a, 22b), welche den stirnseitigen PKD-Abschnitt begren-

zen, eine über die Trägerplatte (10) vorstehende Arbeitskante (23) bilden. Bei dieser spezifisch auf Handgeräte ausgerichteten Anordnung der Schneidelemente (20) ist ein überaus effizientes Bearbeiten von Flächen aus Natur-oder Kunststein möglich. Das Werkzeug (1) ist gleichzeitig derart dauerhaft, dass bei der Verwendung in Handwerkzeugen auch nach langem Gebrauch keine Verschleisserscheinungen feststellbar sind. Mit dem Werkzeug (1) kann schliesslich auch bei Handgeräten erreicht werden, dass im Rahmen der Bearbeitung nicht ein Zerreiben des Materials erfolgt, sondern dass dieses vielmehr spanweise abgetragen wird.



**Fig. 1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zur Bearbeitung von Flächen, insbesondere von Wänden, aus Natur- und Kunststein, welches zur Verwendung in einem Handgerät geeignet ist, sowie ein Handgerät mit einem solchen Werkzeug.

### Stand der Technik

**[0002]** Werkzeuge zum Glätten von Oberflächen aus Natur- oder Kunststein (z. B. Beton) sowie zum Abtragen von Materialien wie Verputz, Farben, Spachtel, Kleber oder Bodenbelagsresten sind an sich bekannt. Für Wände und Decken sowie für kleinere Bodenflächen sind Handgeräte zweckmässig, während zur Bearbeitung grosser Bodenflächen in der Regel verhältnismässig schwere, rollbare Bodengeräte eingesetzt werden. Beiden Werkzeugtypen ist gemeinsam, dass sie üblicherweise eines oder mehrere tellerförmige Werkzeuge aufweisen, welche von einem Antriebsmotor in Drehung versetzt werden. An den tellerförmigen Werkzeugen sind Schneidelemente befestigt, welche im Rahmen des Bearbeitungsvorgangs die oberste Schicht der bearbeiteten Oberfläche bzw. überstehende Abschnitte (z. B. Betonüberzähne) oder Beläge abtragen.

**[0003]** Trotz dieser Gemeinsamkeiten weisen Werkzeuge für Handgeräte einerseits und für Bodengeräte andererseits erhebliche Unterschiede auf. Diese sind zum einen durch den unterschiedlichen Anpressdruck der Werkzeugtypen bedingt: Während bei Handgeräten ein maximaler Anpressdruck von (umgerechnet) 20-40 kg üblich ist, haben übliche Bodengeräte nicht selten eine Masse von 300-400 kg und üben einen entsprechenden Anpressdruck auf die bearbeitete Bodenfläche aus. Entsprechend müssen die Werkzeuge für Handgeräte zum Erreichen eines optimalen Arbeitsergebnisses andersartig ausgebildet sein als Werkzeuge für Bodengeräte. Zum Zweiten dürfen das Gewicht und die Abmessungen von Werkzeugen für Handgeräte ein gewisses Mass nicht überschreiten, damit mit dem Handgerät praktisch gearbeitet werden kann. Dadurch sind der Ausgestaltung der verwendbaren Werkzeuge Grenzen gesetzt.

**[0004]** In letzter Zeit kommen für die Bearbeitung von Oberflächen aus Natur- oder Kunststein vermehrt Schneidelemente mit Diamant-Werkstoffen zum Einsatz:

**[0005]** Die Firma HTC Sweden AB bietet z. B. eine Schleifscheibe "T-Rex Gold" zum Einsatz in fahrbaren Geräten für die Bodenbearbeitung an. Das Werkzeug ist ausschliesslich zum Abtragen von Kleber- oder Farbschichten bestimmt. Es besteht aus einer kreisförmigen Trägerplatte, an deren Umfang mehrere Schneidelemente in der Form von Zylindersegmenten befestigt sind. Die Elemente sind derart an der Trägerplatte befestigt, dass die Schneidkanten durch den stirnseitigen Ab-

schluss des Zylindermantels gebildet werden, also die Form eines Kreisbogens aufweisen.

**[0006]** Die bisher verwendeten Schneidelemente sind zumeist derart ausgebildet, dass das bearbeitete Material (insbesondere Natur- und Kunststeinmaterial) zerrieben wird, was eine grosse Staubentwicklung zur Folge hat. Diese bedingt zwingend eine Absauganlage oder verlangt nach dem Einsatz eines Nassschleifverfahrens.

**[0007]** Die EP 1 321 233 A1 (Gerätebau Wiedtal Schützeichel KG) zeigt nun ein Schleifwerkzeug als Bestandteil einer Bodenschleifmaschine, welches unter anderem zur Bearbeitung von Stein- und Kunststeinböden geeignet ist, mit einer rotierend antreibbaren Trägerplatte und einem daran angeordneten Werkzeugtragelement, welches mit Bearbeitungswerkzeugen bestückt ist. Die Bearbeitungswerkzeuge bestehen aus scheibenförmigen PKD-Elementen. Neben einer höheren Standzeit hat diese Materialwahl gemäss Beschreibung zur Folge, dass das zu bearbeitende Material nicht bzw. nicht nennenswert zerrieben wird, sondern dass es zu einer Zerspaltung kommt. Die PKD-Elemente können unterschiedliche Grundformen aufweisen und z. B. kreis-, halbkreis- oder dreieckförmig sein. Die PKD-Elemente sind aus Hartmetall und weisen zumindest im Bereich der Schneidkanten eine Schicht aus polykristallinem Diamant auf, die an die Hartmetalloberfläche angesintert ist.

**[0008]** Die erwähnten Werkzeuge für Bodenmaschinen sind für den Einsatz in Handgeräten nicht geeignet oder ermöglichen bei dieser Verwendung aufgrund der oben dargelegten Unterschiede zwischen Bodenmaschinen und Handgeräten nur ein wenig effizientes Arbeiten.

**[0009]** Bei Handgeräten sind insbesondere Schleifscheiben mit Schneidelementen mit in einer Metall-Legierung eingesintertem Diamantpulver bekannt. Diese Scheiben verschleissen aber recht schnell, was zuerst zu einer Verschlechterung des Arbeitsergebnisses führt und später einen Austausch des Werkzeugs notwendig macht.

**[0010]** Die oben bereits erwähnte Firma HTC Sweden bietet unter dem Namen "T-Rex" und ebenfalls zum Abtragen von Beschichtungen (Farbe, Lacke, Epoxy etc.) eine Schleifscheibe für Handgeräte an, welche als Schneidelemente umfangsseitig eine Reihe von praktisch senkrecht auf der Oberfläche der Trägerplatte stehenden scheibenförmigen Diamantsegmenten aufweist. Die Schneidekanten werden wiederum von der gebogenen Segmentkante gebildet. Das Werkzeug weist eine hohe Lebensdauer auf und ermöglicht ein effizientes Entfernen der genannten Beschichtungsmaterialien.

**[0011]** Das Werkzeug ist aber nicht für die Bearbeitung von Natur- und Kunststein bestimmt, und seine vorteilhaften Eigenschaften kommen bei dieser Anwendung nicht zum Tragen.

### Darstellung der Erfindung

**[0012]** Aufgabe der Erfindung ist es somit, ein dem ein-

gangs genannten technischen Gebiet zugehörndes, zur Verwendung in einem Handgerät geeignetes, Werkzeug zu schaffen, welches dauerhaft ist und welches eine effiziente Bearbeitung von Flächen aus Natur- und Kunststein mit gleichbleibender Qualität ermöglicht.

**[0013]** Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung umfasst das Werkzeug

a) eine kreisförmige Trägerplatte;

b) mindestens ein Schneidelement in der Form eines Zylindersegments mit einem Segmentwinkel von 20 - 160°, bestehend aus einem Tragkörper aus Hartmetall und einem stirnseitigen Abschnitt aus polykristallinem Diamant (PKD); wobei

c) das Schneidelement derart mit seinem Zylindermantelabschnitt an der Trägerplatte befestigt ist, dass beide radialen geraden Kanten, welche den stirnseitigen PKD-Abschnitt begrenzen, eine über die Trägerplatte vorstehende Arbeitskante bilden.

**[0014]** Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass bei der erfindungsgemässen, spezifisch auf Handgeräte ausgerichteten Anordnung der Schneidelemente ein überaus effizientes Bearbeiten von Flächen aus Natur- oder Kunststein möglich ist. Vergleichsversuche mit Werkzeugen, bei welchen der stirnseitige kreisbogenförmige Abschluss des Zylindermantels als Arbeitskante dient, haben ergeben, dass durch die erfindungsgemässe Anordnung - bei mindestens gleichbleibender Qualität des Ergebnisses - eine um ein Mehrfaches erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit erreichbar ist. Das erfindungsgemässe Werkzeug ist gleichzeitig derart dauerhaft, dass bei der Verwendung in Handwerkzeugen auch nach langem Gebrauch keine Verschleisserscheinungen feststellbar sind. Die Dauerhaftigkeit des Werkzeugs beruht auch auf dessen einfachen Aufbau: Weil die Schneidelemente derart langlebig sind, dass ein Austausch derselben nicht notwendig ist, können sie direkt und dauerhaft auf der Trägerplatte befestigt werden, es werden keine zusätzlichen Tragelemente benötigt.

**[0015]** Mit dem erfindungsgemässen Werkzeug kann auch bei Handgeräten erreicht werden, dass im Rahmen der Bearbeitung nicht ein Zerreiben des Materials erfolgt, sondern dass dieses vielmehr spanweise abgetragen, also gleichsam "weggehobelt" wird. Die Staubentwicklung kann somit stark vermindert werden. (Nichtsdestotrotz ist es im Sinne des Arbeiterschutzes zu empfehlen, eine Absaugereinrichtung einzusetzen.) Das erfindungsgemässe Werkzeug ist auch zum Einsatz in Nassbearbeitungsverfahren geeignet.

**[0016]** Das Werkzeug ist grundsätzlich zur Verwendung in handelsüblichen Handgeräten geeignet, insbesondere in Betonschleifer-Handgeräten. Diese Geräte umfassen üblicherweise einen Elektromotor zum dreh-

baren Antreiben einer Werkstückaufnahme, an welcher das Werkzeug im Zentrum der Trägerplatte angebracht werden kann. Die Geräte können in verschiedenen Bauformen ausgeführt sein, insbesondere in der so genannten "Turm-Form", bei welcher der Elektromotor mit seiner Hauptachse senkrecht zum zu bearbeitenden Untergrund steht und Handgriffe beidseitig des Motors angeordnet sind, oder in der Form eines Winkelschleifers, bei welchem der Elektromotor mit seiner Hauptachse parallel zum bearbeiteten Untergrund steht und sein Antriebsmoment über ein Getriebe um 90° umgelenkt wird.

**[0017]** Mit Vorteil beträgt das Verhältnis zwischen der axialen Ausdehnung des Zylindersegments (also der Höhe des entsprechenden Zylinders) und dem Radius des Zylindersegments mindestens 0.8, bevorzugt mindestens 1.0. Es handelt sich somit beim Schneidelement nicht lediglich um eine scheibenartige "Klinge", sondern um einen massiven Körper, über welchen die beim Bearbeitungsvorgang auftretenden Gegenkräfte zuverlässig auf die Trägerplatte abgeleitet werden können. Das entsprechende Zylindersegment lässt sich zudem sicher an der Trägerplatte befestigen und weist eine hohe mechanische Stabilität auf.

**[0018]** Die in axialer Richtung gemessene Dicke des Abschnitts aus polykristallinem Diamant (PKD) beträgt mit Vorteil mindestens 0.8 mm, bevorzugt mindestens 1.2 mm. Es handelt sich somit nicht lediglich um einen PKD-Überzug auf einem Hartmetallkörper, sondern um einen auf den Tragkörper aufgesinterten PKD-Block. Dies gewährleistet eine hohe Lebensdauer, stellt sicher, dass die Schneidkanten auch nach längerem Gebrauch stets vollständig aus dem PKD-Material gebildet sind und dass die mit dem zu bearbeitenden Material zusammenwirkende Oberfläche der Schneidelemente stets eine derartige Glattheit aufweist, dass abgetragenes Material (z. B. erwärmte Kunststoffe, Leimreste, Farben, Lacke etc.) nicht an den Schneidelementen anhaftet.

**[0019]** Der Segmentwinkel beträgt mit Vorteil 60 - 120°, bevorzugt ungefähr 90°. Es hat sich herausgestellt, dass bei derartigen Winkeln eine optimale Kombination von mechanischer Robustheit mit Arbeitseffizienz gegeben ist. Bei kleineren Winkeln als 60° ergibt sich eine verminderte mechanische Stabilität des Werkzeugs. Bei grösseren Winkeln als 120° nimmt die Bearbeitungseffizienz ab.

**[0020]** Für die erfindungsgemässe Anwendung besonders geeignete Zylindersegmente haben insbesondere die Form eines Viertelzylinders (Segmentwinkel ca. 90°), einen Radius von 4 - 10 mm, insbesondere 6 - 8 mm, und eine axiale Ausdehnung von 5 - 12 mm, insbesondere 6 - 10 mm.

**[0021]** Bevorzugt ist das Schneidelement derart auf der Trägerplatte angeordnet, dass eine vertikale Projektion der Zylinderachse auf eine Grundfläche der Trägerplatte im Wesentlichen tangential verläuft und dass die beiden radialen geraden Kanten des stirnseitigen PKD-Abschnitts denselben Winkel zur Grundfläche aufweisen. Das Zylindersegment ist also symmetrisch auf der

Trägerplatte angebracht, und die Arbeitskante wird durch die beiden radialen geraden Kanten gebildet. Entsprechend können die auf das Schneidelement wirkenden Gegenkräfte unabhängig von ihrer Richtung an die Trägerplatte weitergegeben werden, und das Schneidelement wird im zeitlichen Mittel gleichmässig belastet. Die genannte Anordnung ermöglicht zudem ein effizientes und genaues Arbeiten.

**[0022]** Für gewisse Anwendungen kann das Schneidelement auch mit seiner Zylinderachse schräg zur jeweiligen Tangentiale auf der Trägerplatte angeordnet sein, d. h. die Arbeitskante wird vornehmlich durch eine der beiden radialen geraden Kanten gebildet. Bei Bedarf kann das Schneidelement auch asymmetrisch auf der Trägerplatte angeordnet sein, d. h. die Winkelhalbierende des Segmentwinkels steht nicht senkrecht zum jeweiligen Radius der Trägerplatte.

**[0023]** Vorzugsweise ist das Schneidelement mit seiner Zylinderachse schräg zu einer Grundfläche der Trägerplatte angeordnet, derart dass der Treffpunkt der radialen geraden Kanten des stirnseitigen PKD-Abschnitts die maximale Erhebung des Schneidelements über der Grundfläche bildet. Der Winkel zwischen der Zylinderachse und der Grundfläche beträgt dabei 3 - 45°, bevorzugt 10 - 30°, insbesondere 15 - 25°. Durch die gewinkelte Anordnung wird erreicht, dass der der Trägerplatte fernste Abschnitt der Schneidekante, welcher bei einer Oberflächenbearbeitung zuerst in Kontakt mit dem zu bearbeitenden Material gelangt, in Drehrichtung der Trägerplatte zuhinterst angeordnet ist, während der an die Trägerplatte angrenzende Abschnitt der Schneidekante in Drehrichtung zuvorderst liegt. Es ergeben sich ein gleichmässiger Arbeitswiderstand und eine gleichmässige Bearbeitung. Die angegebenen Winkel ermöglichen eine bestmögliche Arbeitseffizienz, eine sichere Befestigung der Schneidelemente auf der Trägerplatte und eine direkte Ableitung von Gegenkräften in die Trägerplatte.

**[0024]** Je nach gewünschter Bearbeitung ist es im Prinzip auch möglich, das Zylindersegment mit seiner Zylinderachse parallel zur Grundfläche der Trägerplatte anzuordnen oder aber einen grösseren Winkel zu wählen.

**[0025]** Zur Befestigung des Schneidelements ist mit Vorteil in der Trägerplatte eine den Dimensionen des Schneidelements und der gewünschten Orientierung entsprechende Ausnehmung vorgesehen, in welcher das Schneidelement grossflächig befestigt, insbesondere angelötet, werden kann. Grossflächig bedeutet, dass das Schneidelement nicht nur punkt- oder linienweise mit der Trägerplatte verbunden ist, sondern dass eine flächige Verbindungsstelle vorliegt; das Schneidelement ist beispielsweise mit einem wesentlichen Teil seiner Zylindermantelfläche in der Ausnehmung aufgenommen und kontaktiert deren Boden. Durch die entsprechende Geometrie ergibt sich auch eine mechanische, form-schlüssige Abstützung des Schneidelements in der Ausnehmung und somit eine verbesserte Übertragung von beim Bearbeitungsvorgang auftretenden Gegenkräften.

**[0026]** Die Dicke der Trägerplatte beträgt mit Vorteil mindestens 4 mm, insbesondere ca. 5 mm, und deren Durchmesser 7 - 20 cm, insbesondere 10 - 15 cm. Die Trägerplatte ist also dicker als entsprechende Elemente bekannter Werkzeuge. Dadurch wird einerseits die sichere Befestigung der Schneidelemente in Ausnehmungen der Trägerplatte ermöglicht, andererseits ist wegen der hohen (quasi unbeschränkten) Lebensdauer der Schneidelemente auch eine hohe Lebensdauer der Trägerplatte gefordert. Die angegebenen Durchmesser sind gängig für Handgeräte: Sie ermöglichen ein schnelles Arbeiten, das Werkzeuggewicht ist aber noch derart, dass mit dem entsprechenden Gerät während längerer Zeit gearbeitet werden kann.

**[0027]** Mit Vorteil sind mindestens vier Schneidelemente entlang des Umfangs der Trägerplatte in regelmässigem Winkelabstand angeordnet. Die Schneidelemente können alle in demselben radialen Abstand zum Mittelpunkt der Trägerplatte oder aber radial versetzt auf der Trägerplatte befestigt sein. Durch die Nutzung mehrerer Schneidelemente wird eine hohe Arbeitseffizienz erreicht, und es ergibt sich eine gleichmässige Arbeitsweise.

**[0028]** Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0029]** Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 Eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Werkzeugs;
- Fig. 2 einen vertikalen Querschnitt entlang der Linie A-A' in Figur 1;
- Fig. 3 einen vertikalen Querschnitt entlang der Linie B-B' in Figur 1;
- Fig. 4 eine Schrägansicht eines Schneidelements eines erfindungsgemässen Werkzeugs;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Werkzeugs; und
- Fig. 6 eine Draufsicht auf ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Werkzeugs.

**[0030]** Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0031]** Die Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf ein erstes

Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Werkzeugs. Die Figur 2 zeigt einen vertikalen Querschnitt entlang der Linie A-A', die Figur 3 einen vertikalen Querschnitt entlang der Linie B-B' in Figur 1 (vertikal bedeutet senkrecht zur Hauptfläche bzw. parallel zur Drehachse des Werkzeugs). Das Werkzeug 1 umfasst eine massive kreisförmige Trägerplatte 10 aus Werkzeugstahl mit einer Dicke von ca. 5 mm und einem Aussendurchmesser von 12.5 cm. Die Trägerplatte 10 umfasst drei konzentrische Abschnitte, nämlich einen zurückversetzten Zentralbereich 11 mit einer mittigen, kreisförmigen Öffnung 12 konzentrisch zum Kreismittelpunkt, einen konischen Übergangsabschnitt 13 und einen Umfangsabschnitt 14. Die Hauptflächen des Zentralbereichs 11 und des Umfangsabschnitts 14 sind parallel zueinander und weisen ungefähr einen vertikalen Abstand von 1.2 cm auf. Der Winkel des Übergangsabschnitts 13 zum Zentralbereich beträgt ca. 60°. Der Durchmesser des Zentralbereichs 11 ist ca. 5.5 cm. Die Öffnung 12 im Zentralbereich 11 weist einen Durchmesser von 22.2 mm auf und ermöglicht die Anbringung des Werkzeugs an einem handelsüblichen Handgerät, z. B. einem Betonschleifer, mit einer Aufspannvorrichtung M 14. Im zurückversetzten Zentralbereich 11 können die in aufgespanntem Zustand auf der Vorderseite des Werkzeugs befindlichen Befestigungselemente des Handgeräts aufgenommen werden.

**[0032]** Im Umfangsabschnitt 14 sind sechs Schneidelemente 20 mit einem jeweiligen Winkelabstand von 60° auf der Trägerplatte angebracht. Eines der Schneidelemente 20 ist in der Figur 4 in einer Schrägansicht dargestellt. Das Schneidelement 20 hat die Form eines Zylindersegments mit einem Segmentwinkel  $\alpha$  von 90° (es handelt sich also um einen Viertelzylinder). Die Höhe H des Schneidelements beträgt ca. 8 mm, sein Radius r ungefähr 7 mm. Das Schneidelement 20 wird durch einen Trägerkörper 21 aus Wolframcarbid gebildet, auf welchen ein Abschnitt 22 aus polykristallinem Diamant (PKD) als Ganzes aufgesintert ist. Die Dicke h des PKD-Abschnitts 22 beträgt ca. 2 mm.

**[0033]** Als besonders geeignet haben sich überraschenderweise Schneidelemente 20 erwiesen, welche aus im Handel erhältlichen Rohlingen "Syndrill® RSI-R" der Firma Element Six Ltd. hergestellt werden. Diese Rohlinge sind an sich als Einsätze für Bohrwerkzeuge für Tiefbohrungen in der Öl- und Gasindustrie bestimmt, welche zum Abtragen von weich- bis mittelabrasivem Gestein zum Einsatz kommen. Die Rohlinge bestehen aus einem Abschnitt polykristallinen Diamants, welcher als Ganzes in einem Hochdruck- und Hochtemperatur-Syntheseprozess auf einen einstückigen Tragkörper aus Wolframcarbid gesintert ist. Die Diamant-Korngrösse ist 20 - 40  $\mu\text{m}$ , das Wolframcarbid-Substrat weist eine Korngrösse von 3 - 6  $\mu\text{m}$  und einen Kobaltgehalt von 13 Gew. % auf. Besonders vorteilhaft an diesem Material ist die Tatsache, dass die scharfe Schneidkante im PKD-Abschnitt auch nach einem Abtrag dieses Abschnitts erhalten bleibt. Der Tragkörper bildet zudem eine steife und dauerhafte Basis für den PKD-Abschnitt und ermöglicht

das Herstellen einer dauerhaften Lötverbindung mit einem Grundkörper (also im vorliegenden Fall mit der Trägerplatte 10). Die Syndrill-Rohlinge sind zylindrisch, durch Funkenerosion können sie in mehrere als Schneidelemente 20 direkt verwendbare Zylindersegmente geschnitten werden.

**[0034]** Die Schneidelemente 20 sind in tangential verlaufenden Ausnehmungen 15 der Trägerplatte 10 aufgenommen. Diese Ausnehmungen 15 haben einen teilzylindrischen Boden, lassen sich somit einfach mit zylindrischen Werkzeugen in die Oberfläche der Trägerplatte 10 einfräsen. Die (gedachte) Zylinderachse der Ausnehmung 15 verläuft in einem Winkel von ca. 20° zur Hauptfläche der Trägerplatte 10 und trifft erst hinter der Ausnehmung 15 auf die Hauptfläche, d. h. in radialer Richtung (siehe Figur 2) ist ihr Querschnitt stets kreissegmentartig mit Segmentwinkeln von unter 180°. Der Zylinderradius entspricht im Wesentlichen dem Radius r des aufzunehmenden Schneidelements 20. In tangentialer Richtung (siehe Figur 3) nimmt die Tiefe der Ausnehmung 15 zu und erreicht nahe an ihrem in Drehrichtung hinteren Abschluss ihr Maximum. Die hintere Endfläche der Ausnehmung 15 ist eben und verläuft in einem Winkel von 90° zum Boden der Ausnehmung 15.

**[0035]** Das Schneidelement 20 kann also passend von der Ausnehmung 15 aufgenommen werden, wobei die Tiefe und die Länge der Ausnehmung 15 derart gewählt sind, dass der Zylindermantelabschnitt des Schneidelements 20 im Wesentlichen vollständig in der Ausnehmung 15 aufgenommen ist, d. h. unterhalb der Hauptfläche der Trägerplatte 10 liegt. Der Zylindermantelabschnitt kontaktiert den Boden der Ausnehmung 15 grossflächig. Über die Hauptfläche hinaus ragen die beiden radialen geraden Kanten 22a, 22b des stirnseitigen PKD-Abschnitts 22 und die dahinter liegenden Teile des PKD-Abschnitts 22 und des Tragkörpers 21. Der Treffpunkt der radialen geraden Kanten 22a, 22b des stirnseitigen PKD-Abschnitts 22 bildet die maximale Erhebung des Schneidelements über der Grundfläche und weist von dieser einen Abstand von ca. 5 mm auf. Das Schneidelement 20 ist derart symmetrisch in der Ausnehmung 15 aufgenommen, dass die beiden Kanten mit der Hauptfläche der Trägerplatte 10 denselben Winkel einschliessen. Die in Drehrichtung vorne angeordneten radialen Kanten 22a, 22b bilden zusammen die primär mit dem zu bearbeitenden Material zusammenwirkende, durch die Kanten 22a, 22b des stirnseitigen PKD-Abschnitts 22 gebildete Arbeitskante 23 des Schneidelements 20. Die Schneidelemente 20 sind in den Ausnehmungen 15 mittels eines Induktionslötverfahrens angelötet.

**[0036]** Zwischen zwei benachbarten Ausnehmungen 15 mit den darin aufgenommenen Schneidelementen 20 ist jeweils eine durchgehende Öffnung 16 im Umfangsabschnitt 14 ausgespart. Diese Öffnungen verlaufen von oben nach unten schräg in einem Winkel von ca. 45° nach hinten und werden mittels eines schräg geführten zylindrischen Bohrers hergestellt. Diese Öffnungen 16

ermöglichen eine verbesserte Abführung von bei der Bearbeitung entstehenden Materialspänen bzw. Staub, insbesondere mittels einer in das Handwerkzeug integrierten oder daran angebrachten Absaugeeinrichtung.

**[0037]** Die Figuren 5 und 6 zeigen je eine Draufsicht auf ein zweites und ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Werkzeugs: Die Art, Konfiguration und Anzahl der verwendeten Schneidelemente kann dem Bearbeitungszweck angepasst werden. Dasselbe gilt für die Dimensionen der Trägerplatte (Durchmesser, Dicke). Als Beispiel ist in der Figur 5 ein Werkzeug 101 dargestellt, auf welchem anstelle von sechs nur vier Schneidelemente 120 im Umfangsabschnitt 114 der Trägerplatte 110 angeordnet sind. Die Schneidelemente 120 sind wiederum in einem gleichmässigen Winkelabstand von nunmehr 90° angeordnet, zwischen zwei benachbarten Schneidelementen 120 sind je zwei durchgehende Öffnungen 116 ausgespart. Ansonsten entspricht der Aufbau des Werkzeugs 101 demjenigen des Werkzeugs 1, welches vorstehend im Zusammenhang mit den Figuren 1-4 beschrieben worden ist.

**[0038]** Als weiteres Beispiel zeigt die Figur 6 ein Werkzeug 201, bei welchem acht Schneidelemente 220 in einem Winkelabstand von jeweils 45° auf der Trägerplatte 210 angeordnet sind. Im Unterschied zu den vorher gezeigten Beispielen sind die Schneidelemente 220 abwechselnd nach innen versetzt. Der Umfangsabschnitt 214 ist entsprechend breiter ausgeführt. Zwischen zwei aussen angeordneten Schneidelementen 220 sind wiederum je zwei Öffnungen 216 ausgespart. Die Konfiguration gemäss Figur 6 hat eine grössere unmittelbare Bearbeitungsfläche zur Folge und ist besonders für grössere Werkzeuge mit Durchmessern von 150 mm oder mehr geeignet.

**[0039]** Zur Bearbeitung einer Oberfläche aus Natur- oder Kunststein (Beton, Asphalt) wird das erfindungsgemässe Werkzeug in ein geeignetes Handgerät (Winkelschleifer, Betonschleifer) eingespannt. Mit den vorstehend dargestellten Werkzeugen mit einem Durchmesser von 12.5 cm muss sicher gestellt werden, dass eine Drehzahl von 10'000 Umdrehungen / min nicht überschritten wird. Entsprechend soll allgemein eine maximale Schnittgeschwindigkeit von 80 m/s eingehalten werden. Das Werkzeug hält Temperaturen von bis zu 500 °C aus.

**[0040]** Anschliessend kann die Bearbeitung in an sich gewohnter Weise stattfinden, d. h. das Handgerät wird auf die Arbeitsfläche aufgesetzt, eingeschaltet und in der Folge beidhändig ruhig über die Arbeitsfläche geführt. Dabei ist darauf zu achten, dass die zu bearbeitende Fläche frei von Metallen (Schrauben, Dübel, Leitungen, Armierungseisen etc.) ist.

**[0041]** Im Unterschied zu herkömmlichen Handgerät-Werkzeugen erfolgt nicht primär ein Abschleifen (Zerreiben) des Steinmaterials, sondern ein Abtragen von grösseren Stücken (Hobeln). Die Staubentwicklung kann somit stark verringert werden. Mit dem Werkzeug wird zudem eine hohe Arbeitseffizienz erreicht, und die Abnutzung des Werkzeugs ist minimal, so dass das Werkzeug

in der Regel während der ganzen Lebensdauer des Handgeräts nicht ersetzt zu werden braucht. Das Werkzeug kann sowohl im Trocken- als auch im Nassbetrieb eingesetzt werden.

**[0042]** Anstelle von vier, sechs oder acht Schneidelementen kann ein Werkzeug auch mehr oder weniger Schneidelemente umfassen. Neben den dargestellten und bereits erwähnten Unterschieden zwischen verschiedenen erfindungsgemässen Werkzeugen können auch die einzelnen Schneidelemente anders ausgebildet sein, z. B. mit einem anderen Radius, einer anderen Höhe oder einem anderen Segmentwinkel. Die Schneidelemente können mit einem anderen Winkel zur Hauptfläche der Trägerplatte befestigt werden. Entsprechend all diesen Parametern sind die Dimensionen der Ausnehmungen in der Trägerplatte anzupassen. Es ist möglich, auf einer einzelnen Trägerplatte unterschiedliche Schneidelemente oder Schneidelemente mit einer anderen Orientierung anzuordnen, wobei die Elemente wiederum alle in demselben radialen Abstand oder in unterschiedlichen radialen Abständen vom Zentrum angeordnet sein können.

**[0043]** Weitere mögliche Anpassungen betreffen den Aufbau der einzelnen Schneidelemente, d. h. die dafür verwendeten Materialien und Schichtdicken, oder die Möglichkeiten zur Anbringung des Werkzeugs am Handgerät, anstelle der kreisförmigen Öffnung können beispielsweise eine anders geformte Öffnung oder mehrere Öffnungen im Zentralbereich der Trägerplatte vorgesehen sein.

**[0044]** Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Erfindung ein zur Verwendung in einem Handgerät geeignetes Werkzeug geschaffen wird, welches dauerhaft ist und welches eine effiziente Bearbeitung von Flächen aus Natur- und Kunststein mit gleichbleibender Qualität ermöglicht.

## Patentansprüche

1. Werkzeug (1; 101; 201) zur Bearbeitung von Flächen, insbesondere von Wänden, aus Natur- und Kunststein, welches zur Verwendung in einem Handgerät geeignet ist, umfassend

a) eine kreisförmige Trägerplatte (10; 110; 210);  
b) mindestens ein Schneidelement (20; 120; 220) in der Form eines Zylindersegments mit einem Segmentwinkel von 20 - 160°, bestehend aus einem Tragkörper (21) aus Hartmetall und einem stirnseitigen Abschnitt (22) aus polykristallinem Diamant (PKD);

wobei

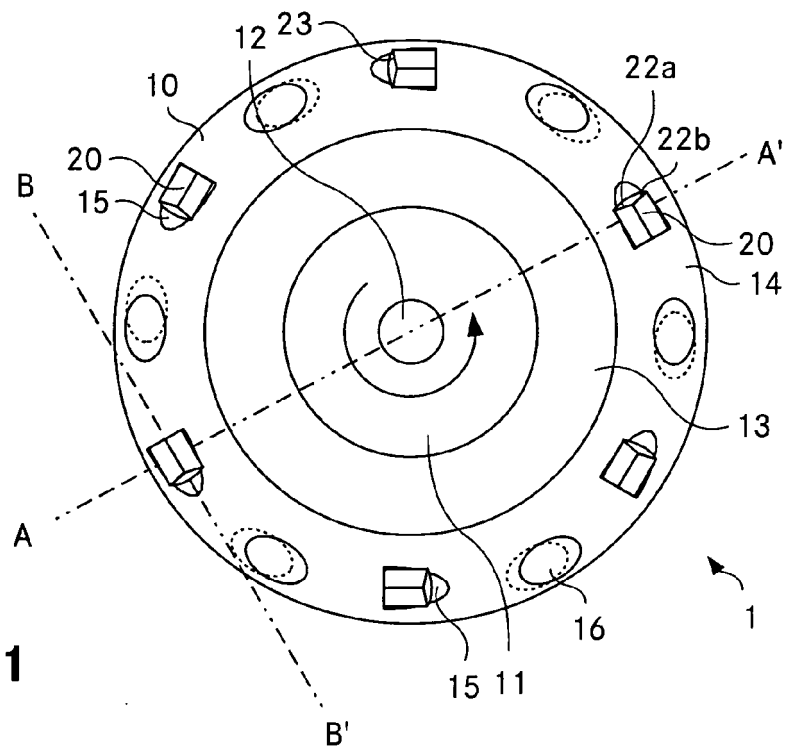
c) das Schneidelement (20; 120; 220) derart mit seinem Zylindermantelabschnitt an der Trägerplatte (10; 110; 210) befestigt ist, dass beide radiale gerade Kanten (22a, 22b), welche den stirnseitigen PKD-Abschnitt (22) begrenzen, ei-

ne über die Trägerplatte (10; 110; 210) vorstehende Arbeitskante (23) bilden.

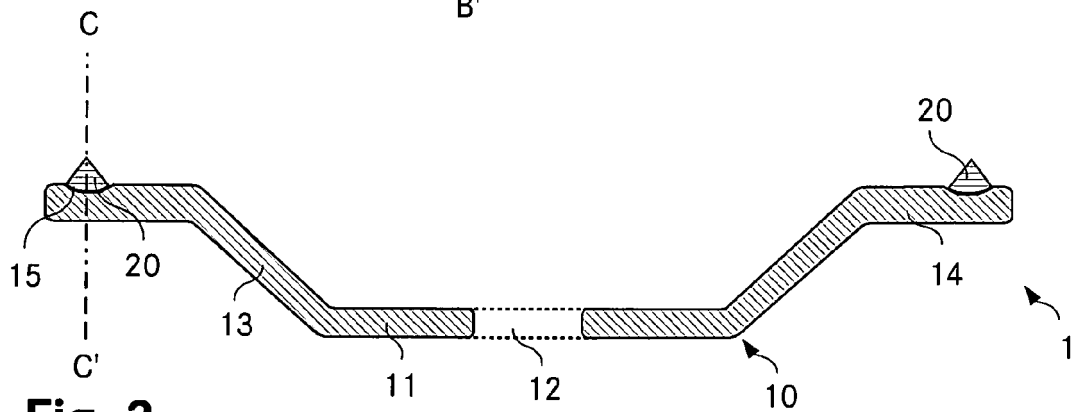
2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis zwischen einer axialen Ausdehnung (H) des Zylindersegments (20; 120; 220) und einem Radius (r) des Zylindersegments (20; 120; 220) mindestens 0,8, bevorzugt mindestens 1,0, beträgt. 5
3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine in axialer Richtung gemessene Dicke (h) des Abschnitts (22) aus polykristallinem Diamant (PKD) mindestens 0,8 mm, bevorzugt mindestens 1,2 mm, beträgt. 10
4. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Segmentwinkel ( $\alpha$ ) 60° - 120°, bevorzugt ungefähr 90°, beträgt. 15
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidelement (20; 120; 220) derart auf der Trägerplatte (10; 110; 210) angeordnet ist, dass eine vertikale Projektion der Zylinderachse auf eine Grundfläche der Trägerplatte (10; 110; 210) im Wesentlichen tangential verläuft und dass die beiden radialen geraden Kanten (22a, 22b) des stirnseitigen PKD-Abschnitts (22) denselben Winkel zur Grundfläche aufweisen. 20
6. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidelement (20; 120; 220) mit seiner Zylinderachse schräg zu einer Grundfläche der Trägerplatte (10; 110; 210) angeordnet ist, derart dass ein Treffpunkt der radialen geraden Kanten (22a, 22b) des stirnseitigen PKD-Abschnitts eine maximale Erhebung des Schneidelements (20; 120; 220) über der Grundfläche bildet und wobei ein Winkel zwischen der Zylinderachse und der Grundfläche 3° - 45°, bevorzugt 10° - 30°, insbesondere 15° - 25° beträgt. 25
7. Werkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidelement 20; 120; 220) in einer entsprechenden Ausnehmung (15) der Trägerplatte (10; 110; 210) grossflächig befestigt, insbesondere angelötet, ist. 30
8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dicke der Trägerplatte (10; 110; 210) mindestens 4 mm, insbesondere ca. 5 mm, und ein Durchmesser der Trägerplatte (10; 110; 210) 7 - 20 cm, insbesondere 10 - 15 cm, beträgt. 35
9. Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens vier Schneidelemente (20; 120; 220) entlang eines Um-

fangs der Trägerplatte (10; 110; 210) in regelmässigem Winkelabstand angeordnet sind.

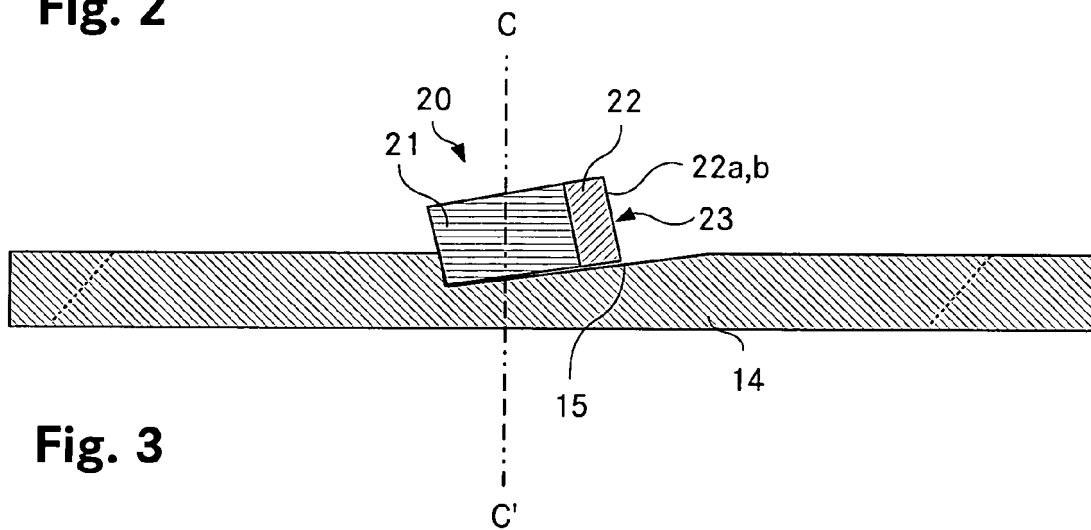
10. Handgerät, insbesondere in der Form eines Betonschleifers, zur Bearbeitung von Flächen, insbesondere von Wänden, aus Natur- und Kunststein, umfassend ein Werkzeug (1; 101; 201) nach einem der Ansprüche 1 bis 9. 40



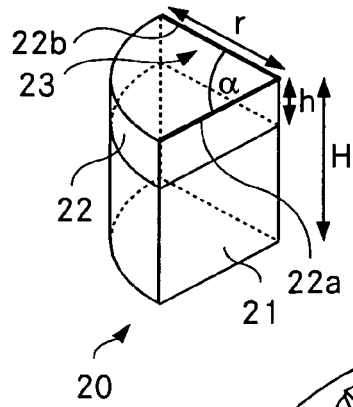
**Fig. 1**



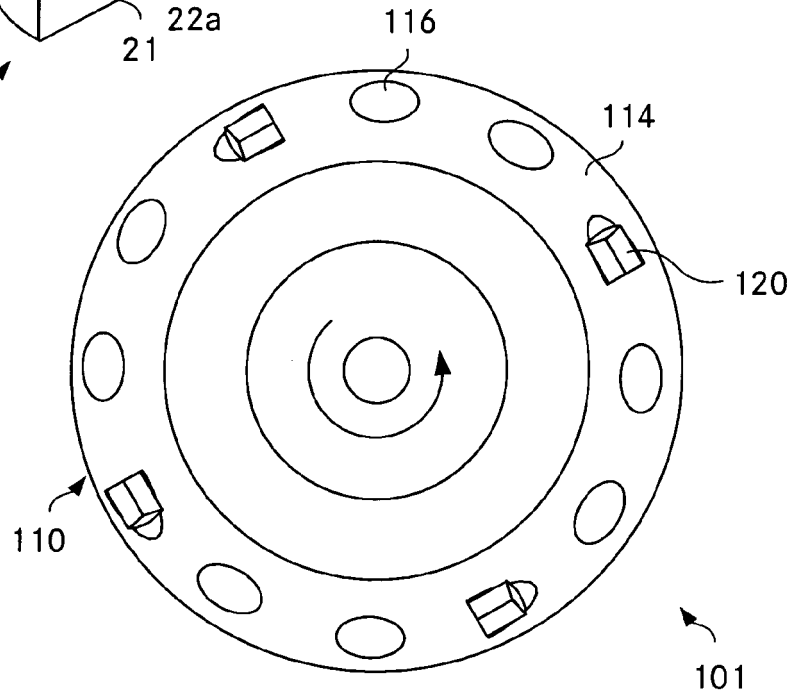
**Fig. 2**



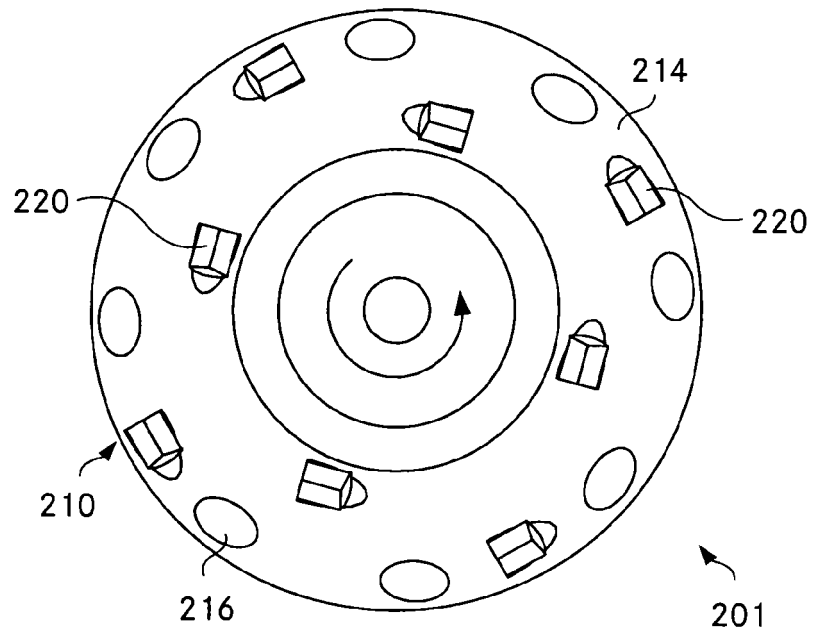
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 40 5013

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                       | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP 1 321 233 A1 (GERAETEBAU WIEDTAL SCHUETZEICH [DE] HTC SWEDEN AB [SE])<br>25. Juni 2003 (2003-06-25)<br>* Absatz [0017] *<br>-----                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | INV.<br>B24D7/06<br>B24B7/22       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 1 304 190 A1 (CARBODIAM S A [BE])<br>23. April 2003 (2003-04-23)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen *                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 201 20 137 U1 (GERAETEBAU WIEDTAL SCHUETZEICH [DE])<br>28. Februar 2002 (2002-02-28)<br>* Seite 3, letzter Absatz - Seite 4, letzter Absatz *<br>----- | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B24D<br>B24B                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           | Abschlußdatum der Recherche<br><b>2. Juli 2007</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prüfer<br><b>Garella, Mario</b>    |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                           | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 40 5013

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

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

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-07-2007

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung |    | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|----|-------------------------------|----|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| EP 1321233                                          | A1 | 25-06-2003                    | AT | 360504 T                          |  | 15-05-2007                    |
|                                                     |    |                               | DE | 20120137 U1                       |  | 28-02-2002                    |
| -----                                               |    |                               |    |                                   |  |                               |
| EP 1304190                                          | A1 | 23-04-2003                    | AT | 306365 T                          |  | 15-10-2005                    |
|                                                     |    |                               | BE | 1014434 A3                        |  | 07-10-2003                    |
|                                                     |    |                               | DE | 60206584 T2                       |  | 29-06-2006                    |
|                                                     |    |                               | DK | 1304190 T3                        |  | 20-02-2006                    |
|                                                     |    |                               | ES | 2249540 T3                        |  | 01-04-2006                    |
| -----                                               |    |                               |    |                                   |  |                               |
| DE 20120137                                         | U1 | 28-02-2002                    | AT | 360504 T                          |  | 15-05-2007                    |
|                                                     |    |                               | EP | 1321233 A1                        |  | 25-06-2003                    |
| -----                                               |    |                               |    |                                   |  |                               |

EPO FORM P0461

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

**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**

- EP 1321233 A1 [0007]