



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.2021 Patentblatt 2021/15

(51) Int Cl.:
B24D 11/00 (2006.01) **B24D 11/04** (2006.01)
B24D 18/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20200767.0**

(22) Anmeldetag: **08.10.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Schmitz-Metallographie GmbH**
52134 Herzogenrath (DE)

(72) Erfinder: **Füllmann, Robert**
52134 Herzogenrath (DE)

(74) Vertreter: **Pültz, Roland**
Baaderstraße 56D
80469 München (DE)

(30) Priorität: **10.10.2019 DE 102019127341**

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ABRASIVEINHEIT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Abrasiveinheit (1, 1') zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen, eine Abrasiveinheit (1, 1') zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen sowie eine Bearbeitungsmaschine zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Abrasiveinheit (1, 1') zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen, umfassend die Schritte: Einbringen

gen einer Vielzahl von Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) in einen Materialträger (100), wobei die Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) zumindest auf einer Bearbeitungsseite (102) des Materialträgers (100) Öffnungseintritte aufweisen, Einbringen eines Abrasivmaterials (118) in die Vielzahl von Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150).

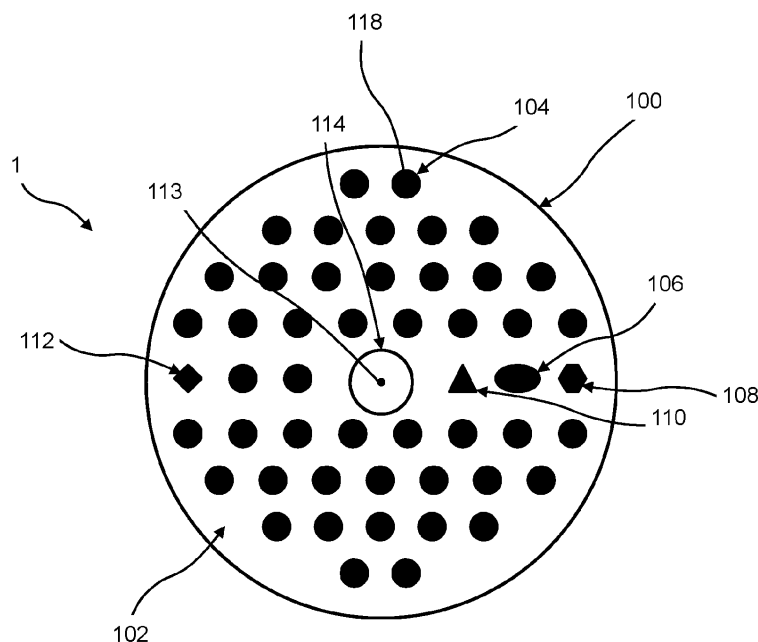


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Abrasiveinheit zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen, eine Abrasiveinheit zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen sowie eine Bearbeitungsmaschine zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen.

[0002] Abrasiveinheiten sind grundsätzlich bekannt und können beispielsweise als Schleif-, Polier- oder Läppscheibe bereitgestellt werden. Schleifscheiben umfassen in der Regel ein hartes Schleifmaterial zum Abtragen von Material eines Werkstückes. Dieses harte Schleifmaterial ist üblicherweise mit einem Bindemittel gekoppelt, das das harte Schleifmaterial in einer Position hält. Entsprechend sind in der Regel auch Polier- und Läppscheiben ausgebildet.

[0003] Zur Herstellung von Schleif-, Polier- oder Läppscheiben wird üblicherweise ein Siebdruckverfahren eingesetzt. Insbesondere werden auch dreidimensionale Siebdruckverfahren zur Herstellung derartiger Schleif- und Polierscheiben eingesetzt. Hierfür wird beispielsweise auf eine Trägerplatte eine Siebdruckschablone aufgelegt und in Öffnungen der Siebdruckschablone eine Mischung aus dem Schleifmaterial und dem Bindematerial eingefügt. Anschließend wird die Siebdruckschablone wieder entfernt. Dieses Verfahren kann ebenfalls durchgeführt werden, indem die Siebdruckschablone auf ein Poliertuch, das auf einer Trägerplatte angeordnet ist, aufgesetzt wird.

[0004] Die Herstellung einer solchen Schleif- oder Polierscheibe mittels Siebdruckverfahren ist technisch aufwendig. Es besteht das Risiko von Fehlern, die sich in einer mangelnden fertigungstechnischen Qualität der Schleif- oder Polierscheibe widerspiegelt. Darüber hinaus ist das Siebdruckverfahren zeitaufwendig und teuer.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer Abrasiveinheit zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen, eine Abrasiveinheit zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen sowie eine Bearbeitungsmaschine zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen bereitzustellen, die einen oder mehrere der genannten Nachteile vermindern oder beseitigen. Es ist insbesondere eine Aufgabe der Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, die eine verbesserte Herstellung von Abrasiveinheiten ermöglicht. Darüber hinaus ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, die eine kostengünstigere Herstellung von Abrasiveinheiten ermöglicht.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Abrasiveinheit zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen, umfassend die Schritte: Einbringen einer Vielzahl von Ausnehmungen in einen Materialträger, wobei die Ausnehmungen zumindest auf einer Bearbeitungsseite des Materialträgers Öffnungseintritte aufweisen, und Einbringen eines Abrasivmaterials in die Vielzahl von Ausnehmungen.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde,

dass die siebdrucklose Herstellung von Abrasiveinheiten eine Vielzahl an Vorteilen bietet. Insbesondere können mit dem Verfahren gemäß dem ersten Aspekt qualitativ hochwertigere Abrasiveinheiten hergestellt werden. Diese Herstellung ist darüber hinaus mit einem geringeren Aufwand verbunden.

[0008] In den Materialträger wird die Vielzahl von Ausnehmungen eingebracht. Vorzugsweise umfasst der Materialträger eine Bearbeitungsseite und die Ausnehmungen weisen Durchtrittsachsen auf, die im Wesentlichen parallel zu einer Orthogonalen der Bearbeitungsfläche ausgerichtet sind. Die Ausnehmungen sind insbesondere derart angeordnet und ausgebildet, dass ein Abrasivmaterial in diesen eingebracht werden kann. Das Innere der Ausnehmungen ist zumindest von der Bearbeitungsseite aus zugänglich, insbesondere durch die Öffnungseintritte.

[0009] In die Vielzahl von Ausnehmungen wird das Abrasivmaterial eingebracht. Insbesondere wird das Abrasivmaterial in eine, zwei, mehrere oder alle der Ausnehmungen eingebracht. Das Einbringen des Abrasivmaterials in die Vielzahl von Ausnehmungen kann beispielsweise derart erfolgen, dass das Abrasivmaterial auf die Bearbeitungsseite des Materialträgers aufgebracht und verstrichen wird. Das Verstreichen kann beispielsweise mit einem Spachtel erfolgen. Ein solches Auftragen wird auch als Abrakeln bezeichnet. Vorzugsweise wird im Anschluss das überschüssige Abrasivmaterial auf der Bearbeitungsseite wieder entfernt, sodass das Abrasivmaterial im Wesentlichen in den Ausnehmungen angeordnet ist.

[0010] Das Abrasivmaterial ist insbesondere ausgebildet, um ein Werkstück spanend, insbesondere spanend mit unbestimmter Schneide, zu bearbeiten. Das Abrasivmaterial umfasst vorzugsweise Abrasivelemente und ein Bindematerial. Das Bindematerial ist vorzugsweise angeordnet und ausgebildet, um die Abrasivelemente in einer Position zu halten. Die Abrasivelemente sind insbesondere angeordnet und ausgebildet, um eine spanende Wirkung an einem Werkstück zu bewirken.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsvariante des Verfahrens ist vorgesehen, dass der Materialträger formflexibel ausgebildet ist und vorzugsweise als ein Poliertuch und/oder als ein Polyurethantuch ausgebildet ist. Ferner kann es bevorzugt sein, dass der Materialträger ein tuchartig ausgebildetes Textilprodukt ist oder dieses umfasst, das synthetische und/oder natürliche Fasern umfasst. Die Fasern sind vorzugsweise zu Geweben, Vliesstoffen und/oder Filzstoffen verarbeitet, wobei ferner vorzugsweise die Fasern als Lamine und/oder Verbundstoffe vorliegen.

[0012] Ein formflexibel ausgebildeter Materialträger kann in seiner Form reversibel verändert werden, wobei die Struktur des Materialträgers im Wesentlichen unverändert bleibt. Der Materialträger ist insbesondere derart ausgebildet, dass dieser in einem Schleif-, Polier- und/oder Läppprozess abriebbehaftet ist. Unter abriebbehaftet versteht der Fachmann insbesondere, dass der

Materialträger einen größeren Abrieb aufweist als das Abrasivmaterial. Der formflexibel ausgebildete Materialträger kann vorzugsweise als ein Poliertuch ausgebildet sein. Insbesondere ist es bevorzugt, dass der formflexibel ausgebildete Materialträger als ein Polyurethantuch ausgebildet ist.

[0013] Der Materialträger kann darüber hinaus als das tuchartig ausgebildete Textilprodukt ausgebildet sein. Das tuchartig ausgebildete Textilprodukt umfasst synthetische und/oder natürliche Fasern. Diese Fasern können als Gewebe, Vliesstoffe und/oder Filzstoffe verarbeitet sein. Darüber hinaus können die Fasern auch als Lamine und/oder als Verbundstoffe vorliegen.

[0014] Synthetische Fasern werden auch als Kunstfasern bezeichnet. Die natürlichen Fasern können beispielsweise Baumwollfasern sein oder diese umfassen.

[0015] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante des Verfahrens ist vorgesehen, dass der Materialträger als eine Kunststoffolie und/oder als ein Hartpapier ausgebildet ist oder diese bzw. dieses umfasst. Außerdem kann der Materialträger ein geschäumtes Material und/oder ein nicht-metallisches Material aufweisen oder aus diesem bzw. diesen bestehen, wobei vorzugsweise das geschäumte Material ein Polyurethanschaum ist.

[0016] In einen als Kunststoffolie oder einen als Hartpapier ausgebildeten Materialträger können die Ausnehmungen in vorteilhafter Weise eingebracht werden. Darüber hinaus können in einen Materialträger, der aus Polyurethanschaum besteht oder diesen umfasst, ebenfalls die Ausnehmungen in vorteilhafter Weise eingebracht werden. Der Polyurethanschaum weist ferner Mikroporen auf, die einen gleichmäßigen Abrieb und somit Verschleiß des Materialträgers bei der Bearbeitung eines Werkstücks ermöglichen.

[0017] Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass der Materialträger eine Materialträgerstärke von weniger als 5 mm, insbesondere weniger als 3 mm, vorzugsweise weniger als 1,5 mm, aufweist. Die Materialträgerstärke ist insbesondere als Dicke des Materialträgers zu verstehen. Die Materialträgerstärke erstreckt sich vorzugsweise in eine Richtung, die parallel zu einer Flächenorthogonalen der Bearbeitungsseite des Materialträgers ist.

[0018] Es kann außerdem bevorzugt sein, dass der Materialträger hydrophil ausgebildet ist. Ein hydrophil ausgebildeter Materialträger hat den Vorteil, dass dieser zumindest eine geringe Menge einer Flüssigkeit, insbesondere Wasser, aufnehmen kann. Da in Schleifprozessen und in Polierprozessen regelmäßig Flüssigkeiten verwendet werden, kann die Abrasiveinheit somit einen Teil der Flüssigkeit, insbesondere des Wassers, aufnehmen.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante des Verfahrens ist vorgesehen, dass dieses den Schritt umfasst: Anordnen des Materialträgers mit einer der Bearbeitungsseite gegenüberliegend angeordneten Befestigungsseite an einer Trägerplatte, wobei die Trägerplatte ausgebildet ist, als Kopplungselement zwi-

schen der Abrasiveinheit und einer Bearbeitungsmaschine zu wirken.

[0020] Die Trägerplatte weist vorzugsweise eine im Wesentlichen gleiche Geometrie auf wie der Materialträger. Die Trägerplatte kann beispielsweise aus Metall oder aus Kunststoff bestehen bzw. Metall oder Kunststoff umfassen.

[0021] Vorzugsweise umfasst die Trägerplatte einen, zwei oder mehrere Auskragabschnitte. Die Auskragabschnitte können beispielsweise einen Radius aufweisen, der geringer ist als der Radius der Trägerplatte. Die Auskragabschnitte kragen vorzugsweise derart aus, dass diese zur Demontage der Abrasiveinheit von einer Bearbeitungsmaschine verwendet werden können.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass an der Befestigungsseite des Materialträgers ein im Wesentlichen Abrasivmaterial-undurchlässiges Zwischenelement, insbesondere eine Kunststoffolie, und/oder ein Befestigungselement, insbesondere eine Klebstoffolie, angeordnet wird bzw. werden, wobei vorzugsweise das Zwischenelement und/oder das Befestigungselement zwischen dem Materialträger und der Trägerplatte angeordnet wird.

[0023] Vorzugsweise ist das Zwischenelement derart angeordnet und ausgebildet, dass dieses sich im Wesentlichen vollständig zwischen dem Materialträger und der Trägerplatte erstreckt. Durch das Abrasivmaterial-undurchlässige Zwischenelement wird vermieden, dass Abrasivmaterial von den Ausnehmungen heraus in den Zwischenraum zwischen dem Materialträger und der Trägerplatte gelangt.

[0024] Bei der Verwendung einer Trägerplatte können sich die Ausnehmungen auch durch das Zwischenelement und/oder das Befestigungselement hindurch erstrecken.

[0025] Darüber hinaus kann das Befestigungselement zwischen dem Materialträger und der Trägerplatte angeordnet sein. Das Befestigungselement kann beispielsweise als eine doppelseitige Klebstoffolie ausgebildet sein, die an dem Materialträger und an der Trägerplatte haften bleibt. Somit wird eine Verbindung zwischen dem Materialträger und der Trägerplatte ermöglicht. Das Abrasivmaterial-undurchlässige Zwischenelement und das Befestigungselement können auch als ein einziges Element ausgebildet sein.

[0026] In einer bevorzugten Fortbildung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Ausnehmungen gestanzt und/oder genutet werden. Die durch ein Stanzverfahren und/oder durch ein Nutverfahren hergestellten Ausnehmungen können in vorteilhafter Weise hergestellt werden und anschließend mit dem Abrasivmaterial befüllt werden.

[0027] Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass die Ausnehmungen als Sacklöcher und/oder als Durchgangslöcher ausgebildet sind. Ein Sackloch hat den Vorteil, dass das Abrasivmaterial in der Regel nicht auf einer der Bearbeitungsseite gegenüberliegenden Seite heraustreten kann. Die als Durchgangslöcher ausgebildeten Ausneh-

mungen haben den Vorteil einer einfacheren Herstellbarkeit.

[0028] In einer weiteren bevorzugten Fortbildung des Verfahrens ist vorgesehen, dass vor dem Einbringen der Ausnehmungen und des Abrasivmaterials ein Schutzelement, insbesondere eine Schutzfolie, auf der Bearbeitungsseite angeordnet wird, und die Ausnehmungen durch das Schutzelement hindurch in den Materialträger eingebracht werden, wobei vorzugsweise das Schutzelement nach dem Einbringen des Abrasivmaterials entfernt wird.

[0029] Durch das Schutzelement wird beim Einbringen des Abrasivmaterials ermöglicht, dass dieses in die Vielzahl von Ausnehmungen eingebracht wird und im Wesentlichen nicht auf die Bearbeitungsseite des Materialträgers. Hiermit wird vermieden, dass gegebenenfalls nach dem Einbringen des Abrasivmaterials in die Ausnehmungen noch ein weiterer Herstellungsschritt erforderlich ist, nämlich das Entfernen des überschüssigen Abrasivmaterials von der Bearbeitungsseite des Materialträgers. Das Schutzelement kann beispielsweise nach dem Einbringen des Abrasivmaterials von dem Materialträger entfernt werden. Somit wird eine Abrasiveinheit bereitgestellt, deren Bearbeitungsseite des Materialträgers im Wesentlichen Abrasivmaterial-frei ist, sodass lediglich Abrasivmaterial in den Ausnehmungen und gegebenenfalls leicht nach oben abstehend von den Ausnehmungen angeordnet ist.

[0030] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante des Verfahrens ist vorgesehen, dass das Abrasivmaterial derart eingebracht wird, dass das Abrasivmaterial mit der Bearbeitungsseite im Wesentlichen abschließt und vorzugsweise das Abrasivmaterial mit der Bearbeitungsseite eine im Wesentlichen ebene Fläche ausbildet.

[0031] Damit das Abrasivmaterial mit der Bearbeitungsseite im Wesentlichen abschließt, kann nach dem Einbringen des Abrasivmaterials in die Vielzahl von Ausnehmungen überschüssiges Abrasivmaterial entfernt werden. Beispielsweise kann dieses Entfernen auch während des Abrakelns bzw. des Zuspachtelns der Ausnehmungen erfolgen. Eine im Wesentlichen ebene Fläche beinhaltet auch, dass das Abrasivmaterial geringfügig aus den Ausnehmungen hinaussteht. Beispielsweise kann dies der Fall sein, wenn ein Schutzelement auf der Bearbeitungsseite angeordnet wird und dieses nach Einbringung des Abrasivmaterials wieder entfernt wird. In diesem Fall kann das Abrasivmaterial beispielsweise mit der Dicke des Schutzelements über die Bearbeitungsseite hinaus heraus stehen.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch eine Abrasiveinheit zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen, umfassend einen Materialträger mit einer Vielzahl von Ausnehmungen, wobei die Ausnehmungen zumindest auf einer Bearbeitungsseite des Materialträgers Öffnungseintritte aufweisen, und wobei in den Ausnehmungen ein Abrasivmaterial angeordnet ist.

[0033] Es ist bevorzugt, dass das Abrasivmaterial in den Ausnehmungen derart angeordnet ist, dass das Abrasivmaterial mit der Bearbeitungsseite eine im Wesentlichen ebene Fläche ausbildet. Eine im Wesentlichen ebene Fläche liegt auch dann vor, wenn das Abrasivmaterial mit einer Auskraghöhe jeweils von einer der Ausnehmungen auskragt, wobei die Auskraghöhe weniger als 20 %, weniger als 10 %, weniger als 5 % oder weniger als 2 % einer Ausnehmungstiefe beträgt. Die Ausnehmungstiefe ist entweder der Abstand zwischen der Bearbeitungsseite und einem Ausnehmungsgrund, der Abstand zwischen der Bearbeitungsseite und der Befestigungsseite oder die Materialstärke des Materialträgers.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Abrasiveinheit ist vorgesehen, dass der Materialträger formflexibel ausgebildet ist und vorzugsweise als ein Poliertuch und/oder als ein Polyurethantuch ausgebildet ist, und/oder ein tuchartig ausgebildetes Textilprodukt ist, das synthetische und/oder natürliche Fasern umfasst, wobei vorzugsweise die Fasern zu Geweben, Vliesstoffen und/oder Filzstoffen verarbeitet sind, wobei ferner vorzugsweise die Fasern als Lamine und/oder Verbundstoffe vorliegen.

[0035] Außerdem ist es bevorzugt, dass der Materialträger als eine Kunststoffolie und/oder als ein Hartpapier ausgebildet ist oder diese bzw. dieses umfasst. Ferner kann der Materialträger ein geschäumtes Material und/oder ein nicht-metallisches Material aufweisen oder aus diesem bzw. diesen bestehen, wobei vorzugsweise das geschäumte Material ein Polyurethanschaum ist.

[0036] Darüber hinaus kann es bevorzugt sein, dass der Materialträger eine Materialträgerstärke von weniger als 5 mm, insbesondere weniger als 3 mm, vorzugsweise weniger als 1,5 mm, aufweist, und/oder hydrophil ausgebildet ist.

[0037] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Abrasiveinheit ist vorgesehen, dass das Abrasivmaterial Abrasivelemente und/oder ein Bindematerial umfasst oder aus diesem bzw. diesen besteht, wobei vorzugsweise die Abrasivelemente ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus: Diamant, Tonerde, Siliziumcarbid, Borcarbid, und/oder Ceroxid, und/oder das Bindematerial ein ein- oder mehrkomponentiges Kunstharz, vorzugsweise Epoxidharz, und/oder ein UV-aushärtendes Kunstharz umfasst oder aus diesem besteht.

[0038] Die Abrasivelemente des Abrasivmaterials sind insbesondere angeordnet und ausgebildet, um einen Materialabtrag an einem Werkstück zu bewirken. Das Bindematerial hält die Abrasivelemente in einer Position.

[0039] Ferner ist es bevorzugt, dass eine, zwei, mehrere oder alle der Ausnehmungen einen runden, ovalen, dreieckigen, polygonalen, insbesondere sechseckigen, und/oder nutenförmigen Querschnitt aufweisen und/oder als ein spiralförmiger Schlitz ausgebildet sind. Ferner kann es bevorzugt sein, dass eine, zwei, mehrere oder alle der Ausnehmungen eine Ausnehmungserstreckung aufweisen, die zwischen 1 mm und 20 mm, vorzugsweise zwischen 5 mm bis 15 mm, insbesondere zwi-

schen 8 mm bis 12 mm, beträgt. Die Ausnehmungserstreckung entspricht bei einer kreisrunden Ausnehmung insbesondere dem Durchmesser.

[0040] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Abrasiveinheit ist vorgesehen, dass der Materialträger einen Randbereich aufweist, wobei der Randbereich an eine Außenkante des Materialträgers angrenzt und sich mit einer Randbereichserstreckung von bis zu 20 mm, vorzugsweise bis zu 10 mm, in Richtung eines Mittelpunktes des Materialträgers erstreckt, wobei der Randbereich im Wesentlichen Ausnehmungs-frei ausgebildet ist.

[0041] Ferner ist es bevorzugt, dass an den Randbereich ein erster Bearbeitungsabschnitt angrenzt und an den ersten Bearbeitungsabschnitt ein den Mittelpunkt aufweisender zweiter Bearbeitungsabschnitt angrenzt, wobei die Ausnehmungserstreckung der Ausnehmungen im ersten Bearbeitungsabschnitt kleiner ist als die Ausnehmungserstreckung der Ausnehmungen im zweiten Bearbeitungsabschnitt, und/oder eine zweite Beabstandung zweier Ausnehmungen im zweiten Bearbeitungsabschnitt kleiner ist als eine erste Beabstandung zweier Ausnehmungen im ersten Bearbeitungsabschnitt. Außerdem kann der Materialträger eine den Mittelpunkt aufweisende Zentralausparung umfassen.

[0042] Da der erste Bearbeitungsabschnitt aufgrund des größeren Radius üblicherweise eine höhere Anzahl an Ausnehmungen je Umfangsstrecke aufweist als der zweite Bearbeitungsabschnitt, ist der Verschleiß im zweiten Bearbeitungsabschnitt häufig größer als im ersten Bearbeitungsabschnitt. Durch eine größere Ausnehmungserstreckung der Ausnehmungen im zweiten Bearbeitungsabschnitt und/oder durch eine geringere Beabstandung der Ausnehmungen im zweiten Bearbeitungsabschnitt kann diesem größeren Verschleiß entgegengewirkt werden. Somit kann eine im Wesentlichen gleichbleibende Abtragsleistung mit der Abrasiveinheit erreicht werden.

[0043] Da die Bearbeitungsgeschwindigkeit in einem äußeren Bereich der Abrasiveinheit üblicherweise höher ist, kann jedoch unter Umständen auch der Verschleiß im ersten Bearbeitungsabschnitt größer sein. Diesem größeren Verschleiß kann im ersten Bearbeitungsabschnitt mit größeren Ausnehmungen begegnet werden.

[0044] Die Zentralausparung ist insbesondere angeordnet und ausgebildet, um die Abrasiveinheit an einer Bearbeitungsmaschine anzuordnen. Insbesondere kann die Zentralausparung zur Positionierung verwendet werden.

[0045] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Abrasiveinheit ist vorgesehen, dass mindestens zwei Ausnehmungen derart angeordnet sind, dass diese weniger als 10 mm, vorzugsweise weniger als 8 mm, insbesondere weniger als 5 mm, voneinander beabstandet sind. Außerdem können mindestens zwei Ausnehmungen derart angeordnet sein, dass diese mehr als 1 mm, insbesondere mehr als 4 mm, voneinander beabstandet sind.

[0046] Darüber hinaus kann es bevorzugt sein, dass auf der Bearbeitungsseite ein Schutzelement, insbesondere eine Schutzfolie, derart angeordnet ist, dass im Wesentlichen kein Abrasivmaterial zwischen die Bearbeitungsseite des Materialträgers und das Schutzelement fließen kann. Mit dem Schutzelement kann vermieden werden, dass sich neben den Ausnehmungen Abrasivmaterial befindet.

[0047] Darüber hinaus ist es bevorzugt, dass die Abrasiveinheit eine Trägerplatte umfasst, die ausgebildet ist, als Kopplungselement zwischen der Abrasiveinheit und einer Bearbeitungsmaschine zu wirken, wobei der Materialträger mit einer der Bearbeitungsseite gegenüberliegend angeordneten Befestigungsseite an der Trägerplatte angeordnet ist.

[0048] Eine weitere bevorzugte Fortbildung der Abrasiveinheit zeichnet sich dadurch aus, dass die Befestigungsseite des Materialträgers ein im Wesentlichen Abrasivmaterial-undurchlässiges Zwischenelement, insbesondere eine Kunststoffolie, und/oder ein Befestigungselement, insbesondere eine Klebstoffolie, aufweist, wobei vorzugsweise das Zwischenelement und/oder das Befestigungselement zwischen dem Materialträger und der Trägerplatte angeordnet ist. Bei der Verwendung einer Trägerplatte können sich die Ausnehmungen auch durch das Zwischenelement und/oder das Befestigungselement hindurch erstrecken.

[0049] Gemäß einem weiteren Aspekt wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch eine Bearbeitungsmaschine zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen von Werkstücken, umfassend eine Abrasiveinheit nach einer der im Vorherigen beschriebenen Ausführungsvarianten.

[0050] Das Verfahren und seine möglichen Fortbildungen weisen Merkmale bzw. Verfahrensschritte auf, die sie insbesondere dafür geeignet machen, für eine Abrasiveinheit und eine Bearbeitungsmaschine und die jeweiligen Fortbildungen verwendet zu werden. Für weitere Vorteile, Ausführungsvarianten und Ausführungsdetails der weiteren Aspekte und ihrer möglichen Fortbildungen wird auch auf die zuvor erfolgte Beschreibung zu den entsprechenden Merkmalen und Fortbildungen des Verfahrens zur Herstellung einer Abrasiveinheit verwiesen.

[0051] Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden exemplarisch anhand der beiliegenden Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische, zweidimensionale Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Abrasiveinheit;

Fig. 2: eine weitere schematische, zweidimensionale Ansicht der in Figur 1 gezeigten Abrasiveinheit;

Fig. 3: eine weitere schematische, zweidimensionale Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Abrasiveinheit;

- Fig. 4: eine schematische, zweidimensionale Schnittansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Abrasiveinheit;
- Fig. 5: eine weitere schematische, zweidimensionale Schnittansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Abrasiveinheit;
- Fig. 6: eine schematische, zweidimensionale Detailansicht einer beispielhaften Ausführungsform einer Abrasiveinheit;
- Fig. 7: eine schematische Ansicht einer Bearbeitungsmaschine zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen von Werkstücken mit einer Abrasiveinheit;
- Fig. 8: eine schematische Ansicht eines Verfahrens zur Herstellung einer Abrasiveinheit; und
- Fig. 9: eine schematische Ansicht einer beispielhaften Ausführungsform eines in Figur 8 gezeigten Verfahrens.

[0052] In den Figuren sind gleiche oder im Wesentlichen funktionsgleiche bzw. -ähnliche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0053] Die in Figur 1 gezeigte Abrasiveinheit umfasst den Materialträger 100. Der Materialträger 100 umfasst eine Vielzahl an Ausnehmungen 104, 106, 108, 110, 112 sowie weitere Ausnehmungen. In Figur 1 sind die Ausnehmungen 104, 106, 108, 110, 112 mit dem Abrasivmaterial 118 und in Figur 2 ohne das Abrasivmaterial 118 dargestellt. Die Ausnehmungen 104 - 112 können unterschiedliche Querschnittsgeometrien aufweisen. Beispielsweise weist die Ausnehmung 104 einen runden Querschnitt, die Ausnehmung 106 einen ovalen Querschnitt, die Ausnehmung 108 einen wabenförmigen, sechseckigen Querschnitt, die Ausnehmung 110 einen dreieckigen Querschnitt und die Ausnehmung 112 einen rautenförmigen Querschnitt auf.

[0054] Der Materialträger 100 ist als formflexibler Körper ausgebildet. Insbesondere ist es bevorzugt, dass der Materialträger 100 als ein Poliertuch ausgebildet ist. Das Poliertuch kann beispielsweise aus Polyurethan bestehen oder Polyurethan umfassen. Der Materialträger 100 weist darüber hinaus eine kreisrunde Geometrie auf. Die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Seite des Materialträgers 100 ist die Bearbeitungsseite 102. Die Bearbeitungsseite 102 ist im bestimmungsgemäßen Betrieb der Abrasiveinheit 1 dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandt.

[0055] Die der Bearbeitungsseite 102 gegenüberliegende, in Figur 4 und 5 gezeigte Befestigungsseite 103 ist im bestimmungsgemäßen Betrieb dem zu bearbeitenden Werkstück abgewandt. Die Ausnehmungen 104 - 112 sind zumindest als Sackloch mit einem einseitigen Öffnungseintritt vorgesehen, wobei die Öffnung zumindest an der Bearbeitungsseite 102 vorgesehen ist. Das

bedeutet insbesondere, dass im Herstellungsverfahren das Abrasivmaterial 118, welches in Figur 1 schwarz dargestellt ist, von der Bearbeitungsseite 102 ausgehend in die Ausnehmungen 104 - 112 eingebracht werden kann.

[0056] Die in Figur 3 gezeigte Abwandlung der Abrasiveinheit 1' weist einen Randbereich 120, einen ersten Bearbeitungsabschnitt 122 und einen zweiten Bearbeitungsabschnitt 124 auf. Der Randbereich 120 grenzt an einer Außenkante des Materialträgers 100' an. Mit einer radial ausgerichteten Randbereichserstreckung erstreckt sich der Randbereich in Richtung des Mittelpunktes 113. Der Randbereich 120 ist im Wesentlichen ausnehmungsfrei ausgebildet. Radial nach Innen angrenzend an den Randbereich 120 befindet sich der erste Bearbeitungsabschnitt 122.

[0057] Der erste Bearbeitungsabschnitt 122 weist eine sechste Ausnehmung 116 und eine Vielzahl weiterer Ausnehmungen auf, die analog zur sechsten Ausnehmung 116 ausgebildet sind. Radial innenliegend angrenzend an den ersten Bearbeitungsabschnitt 122 grenzt der zweite Bearbeitungsabschnitt 124 an. Der zweite Bearbeitungsabschnitt 124 weist die bereits im Vorherigen beschriebene erste Ausnehmungsart 104 auf.

[0058] Die Ausnehmungen des ersten Bearbeitungsabschnittes 122 und des zweiten Bearbeitungsabschnittes 124 unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der Größe, da die Ausnehmungen des ersten Bearbeitungsabschnittes 122 kleiner sind. Durch diese kleineren Ausnehmungen im ersten Bearbeitungsabschnitt 122, wird berücksichtigt, dass in diesem radial außenliegenden Abschnitt des Materialträgers 100' im Bearbeitungsprozess ein geringerer Verschleiß auftritt.

[0059] Figur 4 zeigt eine Schnittansicht der in Figur 1 und 2 gezeigten Abrasiveinheit 1. Der Materialträger 100 erstreckt sich in Richtung seiner Materialstärke von der Bearbeitungsseite 102 hin zur Befestigungsseite 103. Auf der Bearbeitungsseite 102 weist der Materialträger 100 Öffnungseintritte von einer Vielzahl von Ausnehmungen 104 auf. Die Ausnehmungen 104 sind als Sacklöcher ausgebildet. Dies bedeutet insbesondere, dass diese nicht als Durchgangsöffnungen ausgebildet sind und sich nicht bis zur Befestigungsseite 103 erstrecken. Auf der Befestigungsseite 103 ist ein Zwischenelement 130 angeordnet. Das Zwischenelement 130 ist im Betrieb der Abrasiveinheit 1 vorzugsweise zwischen der Abrasiveinheit 1 und einer Bearbeitungsmaschine 200 angeordnet. Das Zwischenelement 130 kann beispielsweise eine Klebwirkung aufweisen, um die Abrasiveinheit 1 an der Bearbeitungsmaschine 200 zu befestigen.

[0060] In der Figur 5 gezeigten Ausführungsvariante der Abrasiveinheit 1 sind die Ausnehmungen als Durchgangslöcher ausgebildet, sodass sich diese von der Bearbeitungsseite 102 hin zur Befestigungsseite 103 erstrecken. Damit das in den Ausnehmungen 104 angeordnete Abrasivmaterial nicht an der Befestigungsseite hinauslaufen kann, ist hier das Zwischenelement 130 in Form eines Abrasivmaterial-undurchlässigen Zwischenelements angeordnet. Darüber hinaus kann das Zwi-

schelement 130 auch als Befestigungselement, insbesondere als Klebstoffolie, ausgebildet sein. Mittels des Zwischenelements 130 ist der Materialträger 100 an einer Trägerplatte 140 angeordnet. Die Trägerplatte 140 kann auch allgemein als Trägerelement bezeichnet werden. Mittels der Trägerplatte 140 kann der Materialträger 100 mit einer Bearbeitungsmaschine 200 gekoppelt werden.

[0061] Ferner ist auf der Bearbeitungsseite 102 ein Schutzelement 132 angeordnet. Das Schutzelement 132 ist vorzugsweise vor Einbringung der Ausnehmungen 104 an dem Materialträger 100 angeordnet worden. Das Schutzelement 132 bedeckt im Wesentlichen die Bearbeitungsseite 102 vollständig. Aufgrund dessen kann im Wesentlichen kein Abrasivmaterial 118 auf die Bearbeitungsseite gelangen. Nachdem das Abrasivmaterial in die Ausnehmungen 104 eingebracht wurde, kann das Schutzelement 132 entfernt werden. Infolgedessen ist die Bearbeitungsseite 102 im Wesentlichen Abrasivmaterial-frei.

[0062] Figur 6 zeigt eine weitere mögliche Geometrie einer Ausnehmung 150. Die Ausnehmung 150 ist als eine spiralförmige Nut bzw. ein spiralförmiger Schlitz ausgebildet.

[0063] Figur 7 zeigt schematisch eine Bearbeitungsmaschine 200, die mit der Abrasiveinheit 1, 1' gekoppelt ist. Diese Kopplung ist vorzugsweise derart, dass die Bearbeitungsmaschine 200 die Abrasiveinheit 1, 1' in eine rotatorische Bewegung versetzen kann, sodass mittels der Abrasiveinheit 1, 1' eine Bearbeitung eines Werkstückes erfolgen kann.

[0064] Figur 8 zeigt ein schematisches Verfahren zur Herstellung einer Abrasiveinheit 1, 1' zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen. Im Schritt 300 wird eine Vielzahl von Ausnehmungen 104 bis 112 in einen Materialträger 100, 100' eingebracht. Die Ausnehmungen 104 bis 112 weisen zumindest auf einer Bearbeitungsseite 102 des Materialträgers 100, 100' Öffnungseintritte auf.

[0065] Im Schritt 302 wird ein Abrasivmaterial in die Vielzahl von Ausnehmungen 104 bis 112 eingebracht.

[0066] Das in Figur 9 gezeigte Verfahren umfasst unter anderem den weiteren Schritt 304. Im Schritt 304 wird der Materialträger 100, 100' mit einer der Bearbeitungsseite 102 gegenüberliegenden Befestigungsseite 103 an einer Trägerplatte 140 angeordnet. Die Trägerplatte 140 wirkt als Kopplungselement zwischen der Abrasiveinheit 1, 1' und einer Bearbeitungsmaschine 200.

[0067] Im Schritt 306 wird ein Schutzelement 132, insbesondere eine Schutzfolie, auf der Bearbeitungsseite 102 angeordnet. Die Ausnehmungen 104 bis 112 werden durch das Schutzelement hindurch in den Materialträger 100 eingebracht, insbesondere bevor das Abrasivmaterial in den Ausnehmungen 104 bis 112 eingebracht wird.

[0068] Die Reihenfolge der im Vorherigen beschriebenen Schritte 300-306 ist grundsätzlich beliebig. In einer bevorzugten Ausführungsvariante des Verfahrens ist vorgesehen, dass der Schritt 306 vor dem Schritt 300 durchgeführt wird.

[0069] Die im Vorherigen beschriebene Abrasiveinheit 1, 1' und das im Vorherigen beschriebene Verfahren ermöglichen eine kostengünstigere Herstellung einer Abrasiveinheit, wobei ferner eine bessere Qualität erreicht wird. Insbesondere wird kein Siebdruckverfahren zur Herstellung der Abrasiveinheit 1, 1' benötigt. Somit ist der Einsatz einer Siebdruckschablone nicht erforderlich. Dies reduziert den Aufwand bei der Herstellung der Abrasiveinheit 1, 1'.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0070]

15	1, 1'	Abrasiveinheit
	100, 100'	Materialträger
	102	Bearbeitungsseite
	103	Befestigungsseite
	104	erste Ausnehmung
20	106	zweite Ausnehmung
	108	dritte Ausnehmung
	110	vierte Ausnehmung
	112	fünfte Ausnehmung
	113	Mittelpunkt
25	114	Zentrallaussparung
	116	sechste Ausnehmung
	118	Abrasivmaterial
	120	Randbereich
	122	erster Bearbeitungsabschnitt
30	124	zweiter Bearbeitungsabschnitt
	130	Zwischenelement
	132	Schutzelement
	140	Trägerplatte
	150	Ausnehmung
35	200	Bearbeitungsmaschine

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Abrasiveinheit (1, 1') zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen, umfassend die Schritte:
 - Einbringen einer Vielzahl von Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) in einen Materialträger (100), wobei die Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) zumindest auf einer Bearbeitungsseite (102) des Materialträgers (100) Öffnungseintritte aufweisen, und
 - Einbringen eines Abrasivmaterials (118) in die Vielzahl von Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Materialträger (100)
 - formflexibel ausgebildet ist und vorzugsweise als ein Poliertuch und/oder als ein Polyurethan-

- tuch ausgebildet ist, und/oder
- ein tuchartig ausgebildetes Textilprodukt ist, das synthetische und/oder natürliche Fasern umfasst, wobei vorzugsweise die Fasern zu Geweben, Vliesstoffen und/oder Filzstoffen verarbeitet sind, wobei ferner vorzugsweise die Fasern als Lamine und/oder Verbundstoffe vorliegen, und/oder
 - als eine Kunststoffolie und/oder als ein Hartpapier ausgebildet ist oder diese bzw. dieses umfasst, und/oder
 - ein geschäumtes Material und/oder ein nichtmetallisches Material aufweist oder aus diesem bzw. diesen besteht, wobei vorzugsweise das geschäumte Material ein Polyurethanschaum ist.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend den Schritt:
- Anordnen des Materialträgers (100) mit einer der Bearbeitungsseite (102) gegenüberliegend angeordneten Befestigungsseite (103) an einer Trägerplatte (140), wobei die Trägerplatte (140) ausgebildet ist, als Kopplungselement zwischen der Abrasiveinheit (1, 1') und einer Bearbeitungsmaschine zu wirken.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei an der Befestigungsseite (103) des Materialträgers (100) ein im Wesentlichen Abrasivmaterial- undurchlässiges Zwischenelement (130), insbesondere eine Kunststoffolie, und/oder ein Befestigungselement, insbesondere eine Klebstoffolie, angeordnet wird bzw. werden, wobei vorzugsweise das Zwischenelement und/oder das Befestigungselement zwischen dem Materialträger (100) und der Trägerplatte (140) angeordnet wird.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei vor dem Einbringen der Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) und des Abrasivmaterials (118) ein Schutzelement (132), insbesondere eine Schutzfolie, auf der Bearbeitungsseite (102) angeordnet wird, und die Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) durch das Schutzelement (132) hindurch in den Materialträger (100) eingebracht werden, wobei vorzugsweise das Schutzelement (132) nach dem Einbringen des Abrasivmaterials (118) entfernt wird.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Abrasivmaterial (118) derart eingebracht wird, dass das Abrasivmaterial (118) mit der Bearbeitungsseite (102) im Wesentlichen abschließt und vorzugsweise das Abrasivmaterial (118) mit der Bearbeitungsseite (102) eine im Wesentlichen ebene Fläche ausbildet.
7. Abrasiveinheit (1, 1') zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen, umfassend
- einen Materialträger (100) mit einer Vielzahl von Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150), wobei die Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) zumindest auf einer Bearbeitungsseite (102) des Materialträgers (100) Öffnungseintritte aufweisen, und
 - wobei in den Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) ein Abrasivmaterial (118) angeordnet ist.
8. Abrasiveinheit (1, 1') nach dem vorherigen Anspruch, wobei das Abrasivmaterial (118) in den Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) derart angeordnet ist, dass das Abrasivmaterial (118) mit der Bearbeitungsseite (102) eine im Wesentlichen ebene Fläche ausbildet.
9. Abrasiveinheit (1, 1') nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Materialträger (100)
- formflexibel ausgebildet ist und vorzugsweise als ein Poliertuch und/oder als ein Polyurethantuch ausgebildet ist, und/oder
 - ein tuchartig ausgebildetes Textilprodukt ist, das synthetische und/oder natürliche Fasern umfasst, wobei vorzugsweise die Fasern zu Geweben, Vliesstoffen und/oder Filzstoffen verarbeitet sind, wobei ferner vorzugsweise die Fasern als Lamine und/oder Verbundstoffe vorliegen, und/oder
 - als eine Kunststoffolie und/oder als ein Hartpapier ausgebildet ist oder diese bzw. dieses umfasst, und/oder
 - ein geschäumtes Material und/oder ein nichtmetallisches Material aufweist oder aus diesem bzw. diesen besteht, wobei vorzugsweise das geschäumte Material ein Polyurethanschaum ist.
10. Abrasiveinheit (1, 1') nach einem der vorherigen Ansprüche,
- wobei das Abrasivmaterial (118) Abrasivelemente und/oder ein Bindematerial umfasst oder aus diesem bzw. diesen besteht, wobei vorzugsweise
 - o die Abrasivelemente ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus: Diamant, Tonerde, Siliziumcarbid, Borcarbid, und/oder Ceroxid, und/oder
 - o das Bindematerial ein ein- oder mehrkomponentiges Kunstharz, vorzugsweise Epoxidharz, und/oder ein UV-aushärtendes Kunstharz umfasst oder aus diesem be-

- steht, und/oder
- wobei eine, zwei, mehrere oder alle der Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150)
 - o einen runden, ovalen, dreieckigen, polygonalen, insbesondere sechseckigen, und/oder nutenförmigen Querschnitt aufweisen und/oder als ein spiralförmiger Schlitz ausgebildet sind, und/oder
 - o eine Ausnehmungserstreckung aufweist, die zwischen 1 mm und 20 mm, vorzugsweise zwischen 5 mm bis 15 mm, insbesondere zwischen 8 mm bis 12 mm, beträgt.
- 11.** Abrasiveinheit (1, 1') nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Materialträger (100) einen Randbereich aufweist, wobei der Randbereich an eine Außenkante des Materialträgers (100) angrenzt und sich mit einer Randbereichserstreckung von bis zu 20 mm, vorzugsweise bis zu 10 mm, in Richtung eines Mittelpunktes des Materialträgers (100) erstreckt,
- wobei der Randbereich im Wesentlichen Ausnehmungsfrei ausgebildet ist, und/oder
 - an den Randbereich ein erster Bearbeitungsabschnitt angrenzt und an den ersten Bearbeitungsabschnitt ein den Mittelpunkt aufweisender zweiter Bearbeitungsabschnitt angrenzt, wobei die Ausnehmungserstreckung der Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) im ersten Bearbeitungsabschnitt kleiner ist als die Ausnehmungserstreckung der Ausnehmungen (104, 106, 108, 110, 112, 116, 150) im zweiten Bearbeitungsabschnitt, und/oder
 - eine zweite Beabstandung zweier Ausnehmungen im zweiten Bearbeitungsabschnitt kleiner ist als eine erste Beabstandung zweier Ausnehmungen im ersten Bearbeitungsabschnitt,
 - umfassend eine den Mittelpunkt aufweisende Zentrallaussparung.
- 12.** Abrasiveinheit (1, 1') nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei auf der Bearbeitungsseite (102) ein Schutzelement (132), insbesondere eine Schutzfolie, derart angeordnet ist, dass im Wesentlichen kein Abrasivmaterial (118) zwischen die Bearbeitungsseite (102) des Materialträgers (100) und das Schutzelement (132) fließen kann.
- 13.** Abrasiveinheit (1, 1') nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend eine Trägerplatte (140), die ausgebildet ist, als Kopplungselement zwischen der Abrasiveinheit (1, 1') und einer Bearbeitungsmaschine zu wirken, wobei der Materialträger (100) mit einer der Bearbeitungsseite (102) gegenüberliegend angeordneten Befestigungsseite (103) an der Trä-

gerplatte (140) angeordnet ist.

- 14.** Abrasiveinheit (1, 1') nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Befestigungsseite (103) des Materialträgers (100) ein im Wesentlichen Abrasivmaterial-undurchlässiges Zwischenelement (130), insbesondere eine Kunststoffolie, und/oder ein Befestigungselement, insbesondere eine Klebstoffolie, aufweist, wobei vorzugsweise das Zwischenelement und/oder das Befestigungselement zwischen dem Materialträger (100) und der Trägerplatte (140) angeordnet ist.
- 15.** Bearbeitungsmaschine (200) zum Schleifen, Polieren und/oder Läppen von Werkstücken, umfassend eine Abrasiveinheit (1, 1') nach einem der vorherigen Ansprüche.

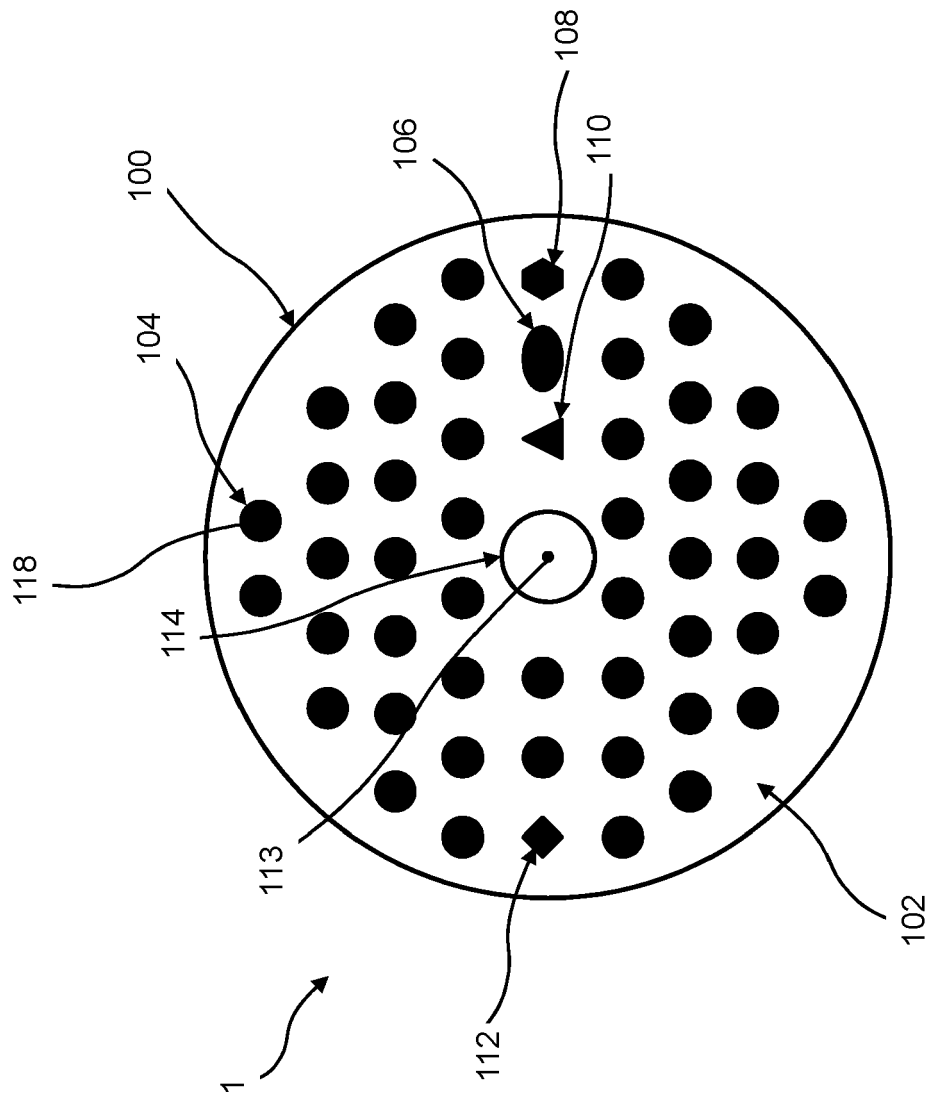


Fig. 1

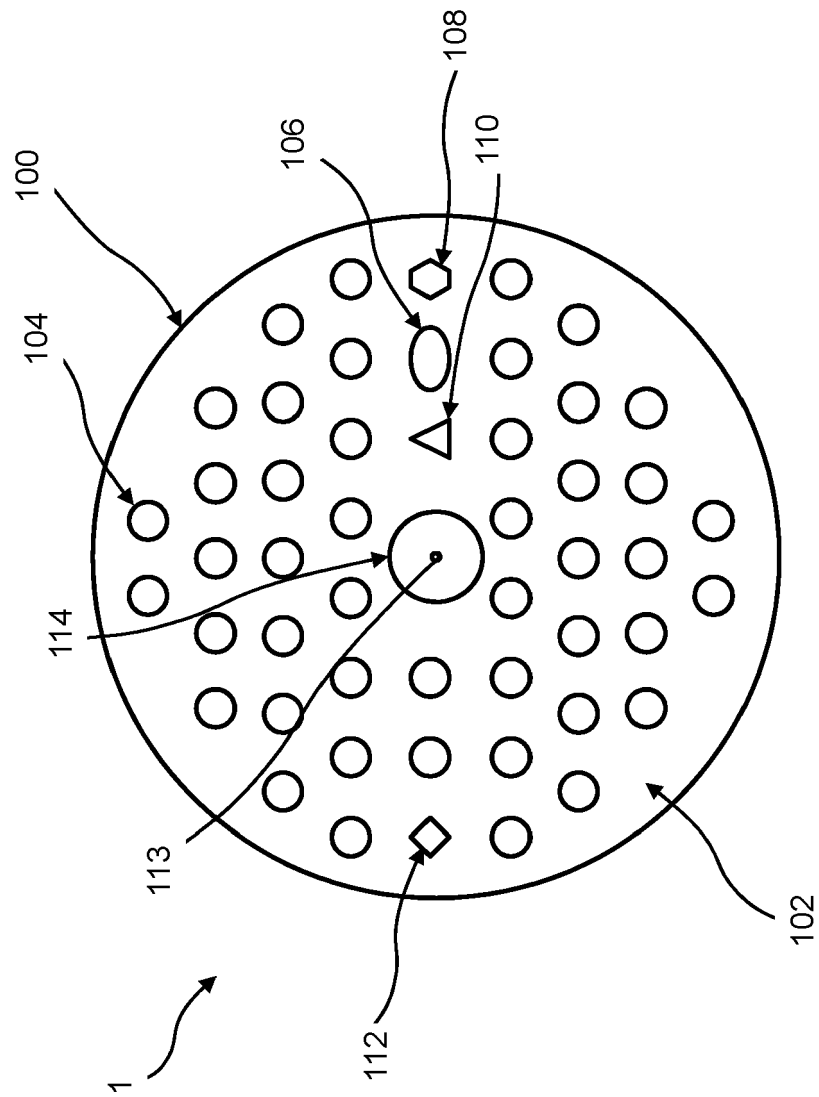


Fig. 2

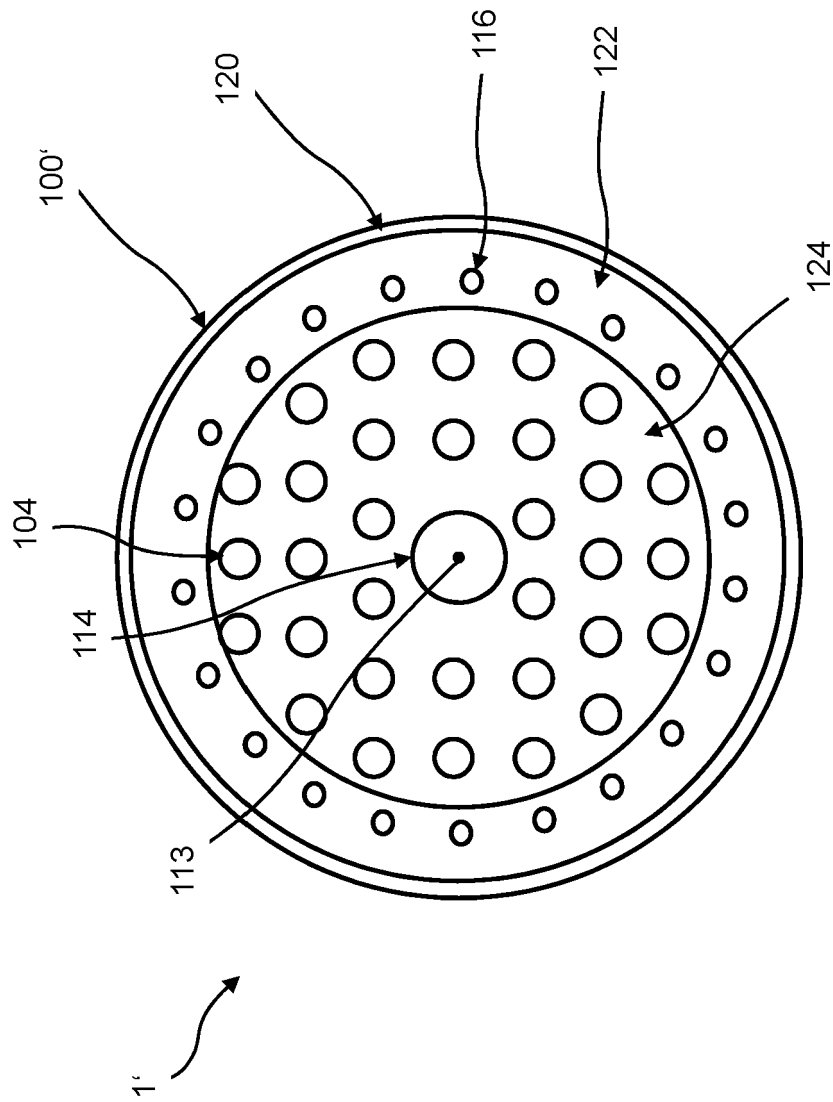


Fig. 3

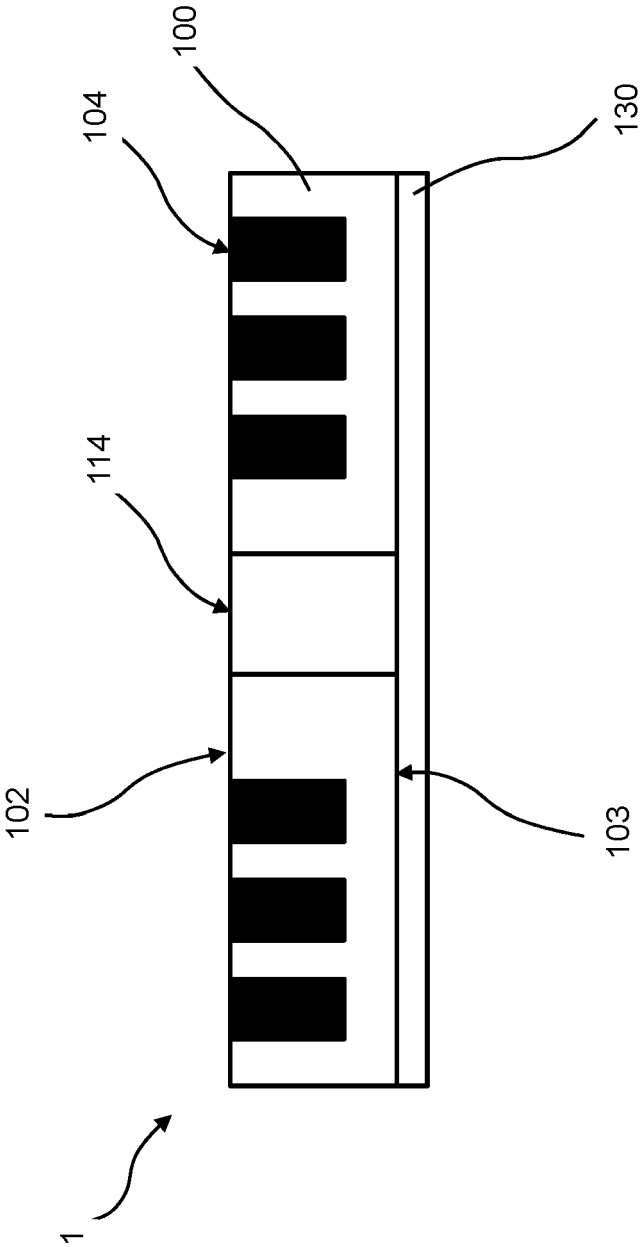


Fig. 4

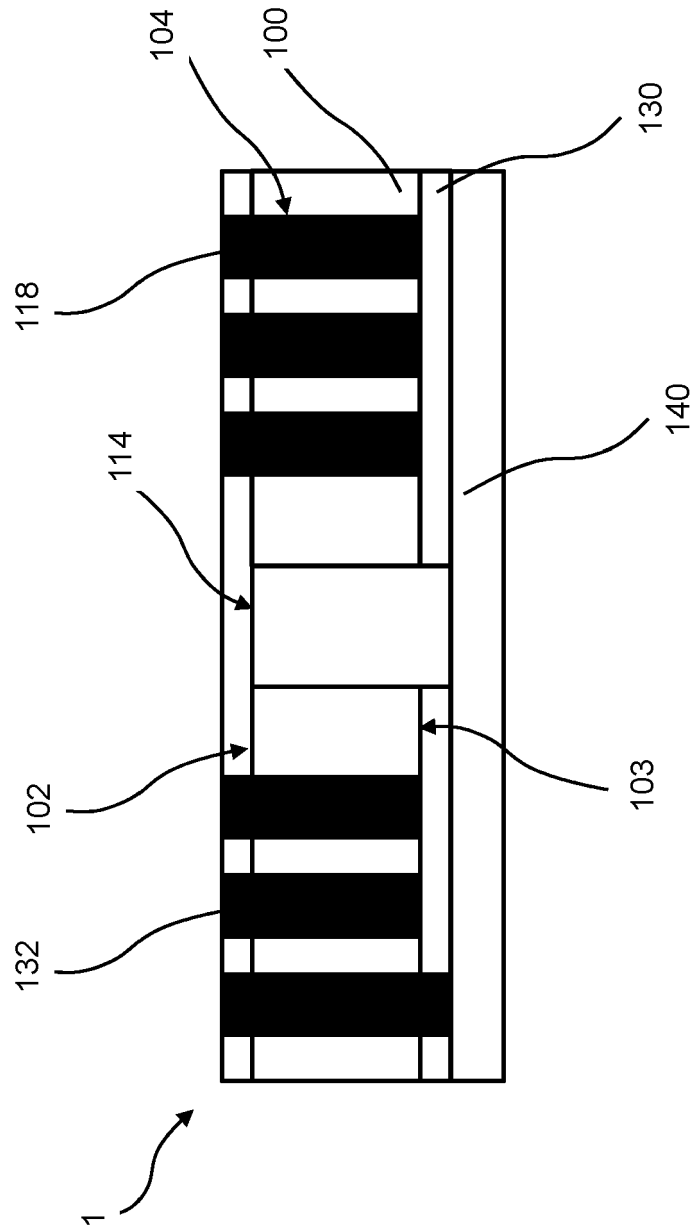


Fig. 5

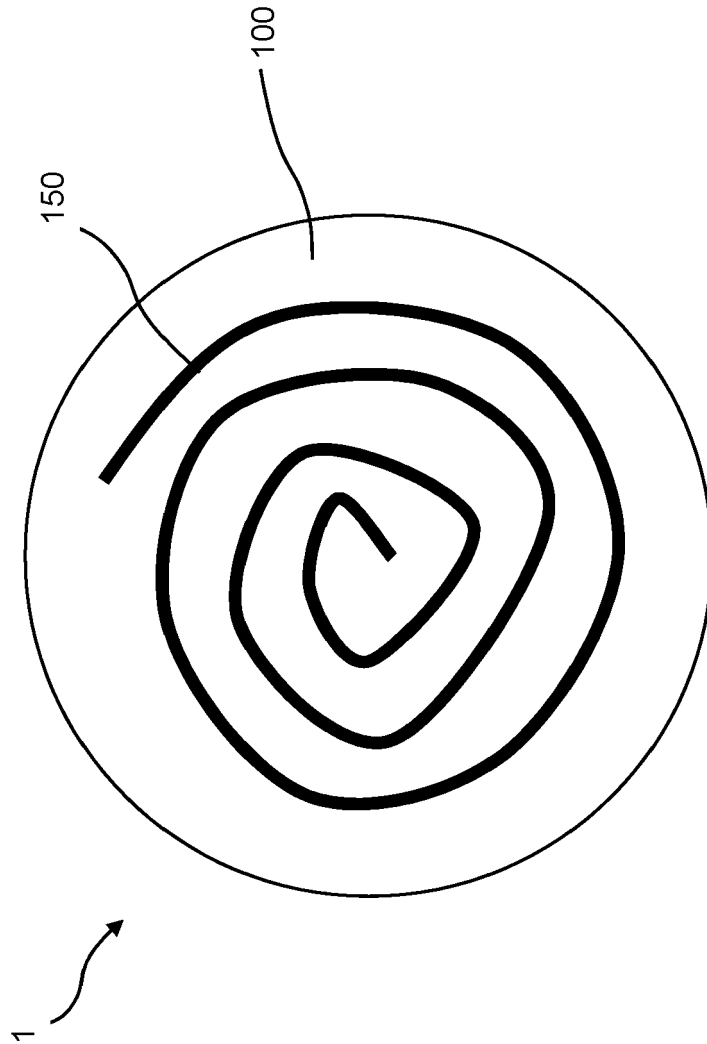


Fig. 6

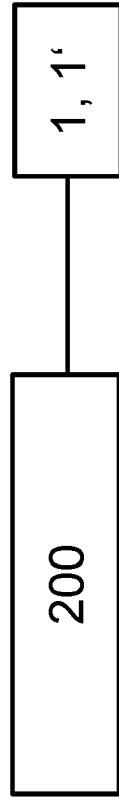


Fig. 7

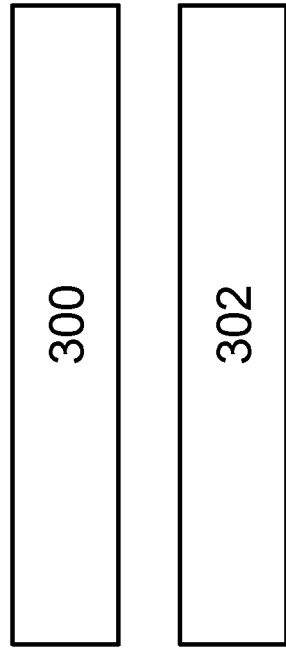


Fig. 8

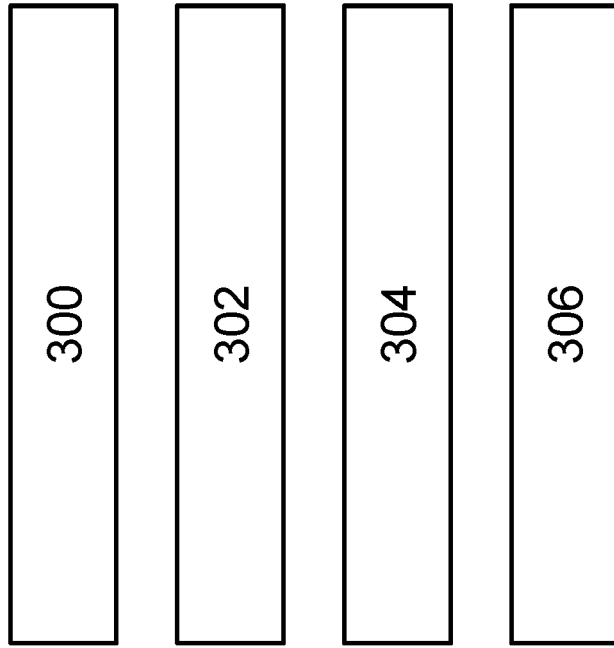


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 0767

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 99/00218 A1 (VER SCHMIRGEL & MASCHF [DE]; EGGERT MARTIN [DE]; WEISS BETTINA [DE]) 7. Januar 1999 (1999-01-07) * Seite 17, Zeile 22 - Seite 18, Zeile 28; Abbildungen 5-7 *	1-4,7,9, 11,15	INV. B24D11/00 B24D11/04 B24D18/00
X	DE 10 2015 216538 B3 (DIABÜ-DIAMANTWERKZEUGE HEINZ BÜTTNER GMBH [DE] ET AL.) 13. Oktober 2016 (2016-10-13) * Absätze [0012], [0021], [0032] - [0034]; Anspruch 9; Abbildungen 2,4 *	1,5,6,8, 10,12-14	
A	US 2016/114458 A1 (BAJAJ RAJEEV [US] ET AL) 28. April 2016 (2016-04-28) * Abbildungen 2F-2K *	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. März 2021	Prüfer Koller, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 0767

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

03-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9900218 A1	07-01-1999	AT 207787 T	15-11-2001
		AU 744204 B2	21-02-2002
		CA 2294953 A1	07-01-1999
		CN 1261302 A	26-07-2000
		DE 19727104 A1	25-03-1999
		DK 0991500 T3	25-02-2002
		EP 0991500 A1	12-04-2000
		ES 2167093 T3	01-05-2002
		JP 4009664 B2	21-11-2007
		JP 2002507155 A	05-03-2002
		PT 991500 E	29-04-2002
		US 6383064 B1	07-05-2002
		WO 9900218 A1	07-01-1999

DE 102015216538 B3	13-10-2016	DE 102015216538 B3	13-10-2016
		EP 3135434 A1	01-03-2017

US 2016114458 A1	28-04-2016	KEINE	

EPO FORM P0461

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