

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 898 A2

(51) Int. Cl.: B24D 5/14 (2006.01)
B24D 7/14 (2006.01)
B23F 21/02 (2006.01)
B23F 23/12 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 000697/2023

(22) Anmeldedatum: 28.06.2023

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.01.2025

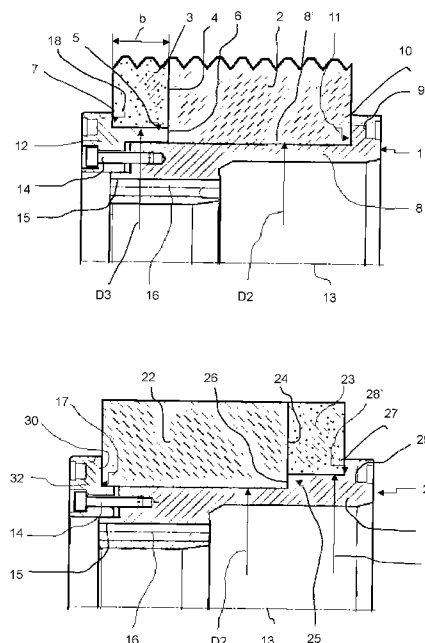
(71) Anmelder:
Reishauer AG, Industriestrasse 36
8304 Wallisellen (CH)

(72) Erfinder:
Thomas Sigrist, 8304 Wallisellen (CH)

(74) Vertreter:
Luchs & Partner AG Patentanwälte, Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) Schleifscheibe, insbesondere für die Bearbeitung von Verzahnungen vorzugsweise für die Herstellung eines Zahnrades

(57) Eine Schleifscheibe, insbesondere für die Bearbeitung von Verzahnungen vorzugsweise für die Herstellung eines Zahnrades, umfasst eine Verspanneinheit (1, 21) und mindestens zwei auf dieser nebeneinander befestigbaren Teil-Schleifscheiben (2, 3, 22, 23), die koaxial zueinander verlaufen. Die erste Teil-Schleifscheibe (2, 22) dient vorzugsweise zum schnellen Schleifen eines vorgegebenen Profils einer zu bearbeitenden Verzahnung eines Zahnrades und die zweite Teil-Schleifscheibe (3, 23) zum nachfolgenden Polieren des Profils. Diese erste Teil-Schleifscheibe (2, 22) ist unabhängig von der zweiten Teil-Schleifscheibe (3, 23) auf der Verspanneinheit (1, 21) zwischen zwei Anschlagflächen (6, 10, 26, 30) von ihr befestigbar. Vorteilhaft ist die zweite Teil-Schleifscheibe (3, 23) mit einem grösseren Innendurchmesser (D3) als derjenige der ersten Teil-Schleifscheibe (2, 23) dimensioniert. Durch diese Bauweise wird eine sehr solide Halterung der Schleifscheibe in der Werkzeugmaschine erzielt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schleifscheibe, insbesondere für die Bearbeitung von Verzahnungen vorzugsweise für die Herstellung eines Zahnrades, umfassend eine Verspanneinheit, mindestens zwei auf diesem nebeneinander angeordneten Teil-Schleifscheiben, die koaxial zueinander verlaufen, von denen die erste Teil-Schleifscheibe vorzugsweise zum schnellen Schleifen eines vorgegebenen Profils einer zu bearbeitenden Verzahnung eines Zahnrades oder dergleichen und die zweite Teil-Schleifscheibe vorzugsweise zum nachfolgenden Polieren derselben dient.

[0002] Ein Schleifkörper dieser Gattung ist in der Druckschrift US 2021/0299818 A1 offenbart, bei der abrasive Rundkörper eines abrasiven Produkts mit Hülsekörper und wenigstens einem inneren Hülseanteil zusammengesetzt sind, wobei dieser innere Hülseanteil ebenso aus abrasivem Material hergestellt sein kann. Die Hülsekörper weisen beispielsweise den gleichen Innendurchmesser auf und sind fest auf dem inneren aufgeklebt oder anderweitig in diesem integriert. Diese Hülsekörper können dabei aus unterschiedlichen abrasiven Materialien hergestellt sein.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schleifscheibe der eingangs genannten Art zu schaffen, die ein schnelles Schleifen als Schruppbearbeitung und ein anschliessendes Polieren eines vorgegebenen Profils einer Verzahnung mit hoher Effizienz und Präzision ermöglicht und trotz der Verwendung von wenigstens zwei Teil-Schleifscheiben verhältnismässig einfach herstellbar ist.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Bei der Verwendung von zwei Teil-Schleifscheiben auf der Verspanneinheit ist erfindungsgemäss die erste Teil-Schleifscheibe unabhängig von der zweiten Teil-Schleifscheibe beidseitig zwischen zwei Anschlagflächen der Verspanneinheit einspannbar.

[0006] Durch diese Bauweise entsteht der erhebliche Vorteil, dass für die solide Halterung der Schleifscheibe in der Werkzeugmaschine ein stabiles festes Einspannen der ersten Teil-Schleifscheibe erzielt wird, die insbesondere aus einem härteren Material für eine höhere Schleifleistung als die zweite Teil-Schleifscheibe hergestellt und somit eine dauerhaft starre Fixierung der Schleifscheibe in der Werkzeughalterung der Verzahnungsmaschine sichergestellt ist.

[0007] Das Montieren der Schleifscheibe erfolgt demnach durch Einspannen der ersten Teil-Schleifscheibe zwischen Anschlagflächen der Verspanneinheit und der Positionierung der zweiten Teil-Schleifscheibe auf der Verspanneinheit, die vorzugsweise mit der an sie angrenzenden ersten Teil-Schleifscheibe verbindbar ist.

[0008] Damit wird eine optimale Einspannung der Teil-Schleifscheiben unter Berücksichtigung ihrer Schleifleistungen erzielt und dabei auch eine einfache Handhabung beim Montieren und Demontieren der Schleifscheibe mit diesen Teil-Schleifscheiben ermöglicht, bei dem die Verspanneinheit wiederverwendet werden kann, wenn die Teil-Schleifscheiben abgenutzt sind und durch neue ersetzt werden müssen.

[0009] Sehr vorteilhaft ist die zweite Teil-Schleifscheibe mit einem grösseren Innendurchmesser als derjenige der ersten Teil-Schleifscheibe dimensioniert, wodurch innerhalb der zweiten Teil-Schleifscheibe ein Absatz gebildet ist, innerhalb desselben sich die Verspanneinheit erstreckt und dabei die eine seitliche Anschlagfläche für die erste Teil-Schleifscheibe vorzugsweise bündig zu den seitlichen Kontaktflächen der Teil-Schleifscheiben ausgerichtet ist. Damit ist diese relativ einfache Ausbildung der Verspanneinheit und gleichsam die stabile Befestigung der ersten Teil-Schleifscheibe ermöglicht.

[0010] Die Erfindung sieht vor, dass die Verspanneinheit eine metallische Traghülse aufweist, deren Aussenmantel mit einem eine Anschlagfläche zum Festhalten der zweiten Teil-Schleifscheibe bildenden Absatz versehen ist.

[0011] Zum Festspannen bzw. Positionieren der Teil-Schleifscheiben ist die Verspanneinheit stirnseitig mit einem ringförmigen Spannelement versehen, das in Richtung der Rotationsachse der Schleifscheibe vorzugsweise durch in der Verspanneinheit einschraubbare Spannschrauben als Spannmittel verstellbar ist. Es ist dabei zweckmässig, wenn das ringförmige Spannelement bei einem vorstehenden Flansch bei der Traghülse koaxial zur Rotationsachse geführt ist. Trotz dieser einfachen Ausgestaltung der Verspanneinheit können die Teil-Schleifscheiben schnell und äusserst präzise angespannt werden.

[0012] Es ist zudem erfindungsgemäss vorgesehen, dass das ringförmige Spannelement die zweite Teil-Schleifscheibe gesamthaft oder teilweise die erste Teil-Schleifscheibe aufnimmt. Dadurch kann die Gesamtlänge der Schleifscheibe bzw. der Verspanneinheit kurz gehalten werden.

[0013] Zum Verspannen der Schleifscheibe in der Werkzeughalterung der Verzahnungsmaschine sieht die Erfindung vor, dass die Traghülse innenseitig mit Befestigungs- und/oder Zentrierbohrungen versehen ist.

[0014] Um einen präzisen Zusammenbau der Teil-Schleifscheiben zu ermöglichen, sieht die Erfindung vor, dass die Innendurchmesser der Teil-Schleifscheiben und die Aussendurchmesser des Aussenmantels der Traghülse bzw. des Spannelementes hochpräzise zumindest im Hundertstel-Millimeterbereich gefertigt sind, und dass sie ohne Hilfsmittel annähernd spielfrei aufeinander stülplbar sind.

[0015] Hinsichtlich der Zusammensetzung der Teil-Schleifscheiben ist es besonders vorteilhaft, wenn diese aufgrund ihrer Arbeitsfunktionen aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.

[0016] Die erste Teil-Schleifscheibe ist vorteilhaft als keramisch gebundene Schleifscheibe mit Schleifkörnern von 25-70 vol%, einer Glas- oder Keramikbindung von 5-40 vol% und Poren von 10-80 vol% mit einem E-Modulbereich von 5-50 GPa hergestellt.

[0017] Hingegen die zweite Teil-Schleifscheibe ist vorzugsweise als kunstharzgebundene Schleifscheibe aus einem weichen Material mit einem gewissen Prozentsatz an Schleifkörnern und einer Polymerbindung hergestellt, dies bei einem E-Modulbereich von 1-10 GPa.

[0018] Die Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen hälftigen Längsschnitt einer erfindungsgemässen Schleifscheibe; und

Fig. 2 einen hälftigen Längsschnitt einer Variante einer erfindungsgemässen Schleifscheibe.

[0019] Bei der in Fig. 1 gezeigten Schleifscheibe handelt es sich um eine Schleifschnecke als profilierte Schleifscheibe mit einer Rotationsachse 13. Sie besteht aus einer metallischen Verspanneinheit 1 und zwei aneinander gefügten Teil-Schleifscheiben 2, 3, die hülsenförmig ausgebildet sind und zumindest im äusseren Bearbeitungsbereich aus einem abrasiven Material hergestellt sind.

[0020] Mit dieser Schleifscheibe wird insbesondere ein Polieren einer Verzahnung eines Zahnrades oder dergleichen bezweckt, wobei mit ihr die Bearbeitung auf bekannte Weise mittels kontinuierlichem Wälzschleifen, Teilwälzschleifen, diskontinuierlichem oder kontinuierlichem Profilschleifen von Werkstücken erfolgt.

[0021] Die erste Teil-Schleifscheibe 2 dient zum schnellen Schleifen, auch Schruppbearbeiten genannt, eines vorgegebenen Profils, und die zweite Teil-Schleifscheibe 3 zum nachfolgenden Polieren des Profils. Beide Teilscheiben sind in der Verspanneinheit 1 nebeneinander angeordnet und miteinander bei ihrer aneinander berührenden Kontaktfläche 4 fest verbunden, wie vorzugsweise durch Zusammenkleben. Sie könnten aber auch ohne Verbindung nur aneinandergedrückt sein. Dabei sind diese Teil-Schleifscheiben 2, 3 mit einem gleichen Aussendurchmesser versehen und ihre Verzahnungen sind bei der Kontaktfläche 4 mit einem kontinuierlichen Übergang von der einen zur andern Scheibe ausgebildet, damit die Verzahnung eines Werkstücks in einem Arbeitsgang erzeugt werden kann.

[0022] Im Prinzip könnte die Schleifscheibe auch für ein Grob- und Feinpolieren oder für eine Grob- und Feinbearbeitung eines Werkstücks ausgestaltet sein, was primär durch die Wahl der Materialzusammensetzung der abrasiven Materialien zumindest im äusseren Bearbeitungsbereich der Teil-Schleifscheiben 2, 3 beeinflusst werden kann.

[0023] Die Verspanneinheit 1 umfasst eine metallische Traghülse 8 und ein ringförmiges Spannelement 12. Letzteres ist in Richtung der Rotationsachse 13 durch ein Spannmittel in der Traghülse 8 verstellbar geführt, wobei dieses Spannmittel zum Beispiel wie veranschaulicht als eine oder mehrere Spannschrauben 14 verwirklicht sein kann. Durch dieses Spannelement 12 wird die erste Teil-Schleifscheibe 2 befestigt und gleichsam die zweite Teilscheibe 3 positioniert bzw. fixiert.

[0024] Erfindungsgemäss ist die Verspanneinheit 1 derart ausgestaltet, dass die erste Teil-Schleifscheibe 2 beidseitig zwischen zwei Anschlagflächen 6, 10 der Verspanneinheit 1 unabhängig von der zweiten Teil-Schleifscheibe 3 einspannbar ist. Damit wird diese dauerhaft starre Fixierung der Schleifscheibe in der Werkzeughalterung einer Verzahnungsmaschine erzielt.

[0025] Zu diesem Zweck weist die zweite Teil-Schleifscheibe 3 einen grösseren Innendurchmesser D3 als der Innendurchmesser D2 der ersten Teil-Schleifscheibe 2 auf. Dadurch ist innerhalb der zweiten Teil-Schleifscheibe 3 ein Absatz 5 gebildet, in den sich die Verspanneinheit 1 erstreckt und dabei diese seitliche Anschlagfläche 6 für die erste Teil-Schleifscheibe 2 bildet, die vorzugsweise bündig zur Kontaktfläche 4 angeordnet ist. Zudem ist die Verspanneinheit 1 mit Absätzen 11, 18 versehen, von denen der eine Absatz 11 mit der Anschlagfläche 10 durch einen endseitigen Flansch 9 bei der Traghülse 8 und gegenüberliegend die Absätze 5, 18 beim Spannelement 12 gebildet sind.

[0026] Die Innendurchmesser D2, D3 der Teil-Schleifscheiben 2, 3 und der bzw. die Aussendurchmesser des Aussenmantels 8' der Traghülse 8 bzw. des Spannelementes 12 sind mit hochpräzisen Abmessungen dimensioniert, derart, dass sie annähernd spielfrei auf die Traghülse bzw. auf das Spannelement stülpsbar sind. Beim Montieren der Schleifscheibe wird zuerst die Teil-Schleifscheibe 2 auf die Traghülse 8 und die Teil-Schleifscheibe 3 auf das Spannelement 12 aufgestülpt und anschliessend wird letzteres durch die Schrauben 14 seitlich bei der Traghülse 8 festgeschraubt, so dass die Teil-Schleifscheibe 2 vorteilhaft mit einer vorgegebenen Spannkraft in der Verspanneinheit 1 befestigt ist.

[0027] Dieses Spannelement 12 nimmt an seinem Aussenumfang und dem Absatz 18 die zweite Teil-Schleifscheibe 3 auf und seine vordere Anschlagfläche 6 drückt im montierten Zustand seitlich gegen die Teil-Schleifscheibe 2, um diese festzuspannen. Die Dicke b der Teil-Schleifscheibe 3 und die Nutenlänge von der Anschlagfläche 6 bis zum Absatz 18 des Spannelementes 12 sind vorzugsweise gleich lang dimensioniert, so dass vom Spannelement 12 keine Spannkraft auf diese Teil-Schleifscheibe 3 wirkt, aber vorteilhaft zwischen diesen auch kein Spiel besteht. Die Dicke b der Teil-Schleifscheibe 3 zu der Dicke der Teil-Schleifscheibe 2 ist in einem Verhältnis von ca. 1:3 dargestellt. Dieses Verhältnis kann je nach den

Anforderungen an die Bearbeitung eines Werkstücks angepasst und zielgerichtet optimiert werden. Jedenfalls kann dieses Verhältnis aufgrund der erfindungsgemässen Ausgestaltung der Schleifscheibe praktisch beliebig angepasst werden.

[0028] Die Traghülse 8 ist stirnseitig mit einem ringförmigen Vorsprung 15 versehen, auf dem das ringförmige Spannelement 12 koaxial zur Rotationsachse 13 geführt ist, und sie weist ausserdem innenseitig Befestigungs- und/oder Zentrierbohrungen 16 auf, die entsprechende Mittel zum Befestigen der Schleifscheibe an der Antriebsspindel der Werkzeugmaschine aufnehmen können.

[0029] Die Schleifscheibe nach Fig. 2 ist als rohe Schleifscheibe gezeigt, bei der am Aussenumfang ihrer Teil-Schleifscheiben 22, 23 keine Schneckenverzahnung oder dergleichen eingearbeitet ist. Gewisse Einzelheiten der Schleifscheibe stimmen mit denjenigen nach Fig. 1 überein. Es sind daher nachfolgend nicht alle Details nochmals erläutert und teils dieselben Bezugszeichen verwendet. Das gilt genauso für die Funktions- und Wirkungsweise der nachfolgend erläuterten Schleifscheibe.

[0030] Sie unterscheidet sich von der Schleifscheibe nach Fig. 1 hauptsächlich dadurch, dass bei ihr die Anordnung der Teil-Schleifscheiben vertauscht sind. Dementsprechend ist die erste Teil-Schleifscheibe 22 in ihrem Endbereich in einem Absatz 17 des Spannelementes 32, das mit einer Anschlagfläche 30 ausgebildet ist, und gegenüberliegend ist sie bei einem Absatz 25 mit einer Anschlagfläche 26 aufgenommen.

[0031] Erfindungsgemäss ist die erste Teil-Schleifscheibe 22 damit unabhängig von der zweiten Teil-Schleifscheibe 23 auf der Verspanneinheit 21 zwischen den zwei gebildeten Anschlagflächen 26, 30 befestigt. Hingegen die zweite Teil-Schleifscheibe 23 ist auf der Traghülse 28 der Verspanneinheit 21 fixiert.

[0032] Die zweite Teil-Schleifscheibe 23 ist mit dem grösseren Innendurchmesser D3 als der Innendurchmesser D2 der ersten Teil-Schleifscheibe 22 dimensioniert und dadurch ist innerhalb der zweiten Teil-Schleifscheibe 23 ein Absatz 25 vorhanden, in den sich die Verspanneinheit 21 erstreckt und dabei diese seitliche Anschlagfläche 26 für die erste Teil-Schleifscheibe 22 bildet.

[0033] Die Teil-Schleifscheiben 22, 23 sind wiederum vorteilhaft mit den seitlichen Kontaktflächen 24 bündig zu dieser Anschlagfläche 26 des Absatzes 25 ausgerichtet. Theoretisch könnte aber zum Beispiel die Teil-Schleifscheibe 23 in eine seitliche ringförmige Ausnehmung der Teil-Schleifscheibe 22 eingreifen und damit wären die Kontaktflächen 24 zu der Anschlagfläche 26 versetzt angeordnet.

[0034] Die erste Teil-Schleifscheibe 2, 22 der erfindungsgemässen Schleifscheibe nach Fig. 1 bzw. Fig. 2 ist vorzugsweise aus einem harten Material aus einer keramisch gebundenen Schleifscheibe mit Schleifkörnern von 25-70 Volumenprozenten (vol%), einer Glas- und/oder Keramikbindung von 5-40 vol% und einem Porenanteil von 10-80 vol% zusammengesetzt, wobei sie ein E-Modul im Bereich von 5-50 GPa aufweist. Bei den Schleifkörnern dieser ersten Teil-Schleifscheibe 2, 22 handelt es sich um Korund, Siliziumcarbid, Bornitrid, Diamant und/oder ähnlichen Werkstoffen. Der mittlere Schleifkorndurchmesser der Schleifkörner beträgt vorzugsweise zwischen 30 und 300 Mikrometer.

[0035] Die zweite Teil-Schleifscheibe 3, 23 der erfindungsgemässen Schleifscheibe ist vorzugsweise aus einem weichen Material aus einer kunstharzgebundenen Schleifscheibe mit Schleifkörnern, einer Polymerbindung und Poren zusammengesetzt, wobei sie ein E-Modul im Bereich von 1-10 GPa aufweist. Bei den Schleifkörnern dieser zweiten Teil-Schleifscheibe 3, 23 handelt es sich mit Vorteil ebenso um Korund, Siliziumcarbid, Bornitrid, Diamant und/oder ähnlichen Werkstoffen, während bei der Polymerbindung zum Beispiel Polyurethan, Epoxdharz oder dergleichen verwendet wird. Der mittlere Schleifkorndurchmesser der Schleifkörner beträgt dabei vorzugsweise zwischen 3 und 40 Mikrometer.

[0036] Die Erfindung ist mit dem obigen Ausführungsbeispiel ausreichend dargetan. Sie könnte aber noch durch weitere Varianten erläutert sein.

[0037] Die zweite Teil-Schleifscheibe könnte durch ein zusätzliches Spannmittel in der Verspanneinheit zumindest darin gesichert sein.

[0038] So könnten zum Beispiel auch mehr als zwei Teil-Schleifscheiben nebeneinander angeordnet sein, um vorzugsweise eine weitere Abstufung zwischen dem Schrappen und dem Polieren zu ermöglichen.

[0039] Die Schleifscheibe kann so auf der von einem Motor gedrehten Antriebsspindel der Werkzeugmaschine montiert werden, dass entweder vorteilhaft die zweite Teil-Schleifscheibe oder aber die erste Teil-Schleifscheibe motorseitig platziert ist.

Patentansprüche

1. Schleifscheibe, insbesondere für die Bearbeitung von Verzahnungen vorzugsweise für die Herstellung eines Zahnrades, umfassend eine Verspanneinheit (1, 21), mindestens zwei auf dieser nebeneinander befestigbaren Teil-Schleifscheiben (2, 3, 22, 23), die koaxial zueinander verlaufen, von denen die erste Teil-Schleifscheibe (2, 22) vorzugsweise zum schnellen Schleifen eines vorgegebenen Profils einer zu bearbeitenden Verzahnung eines Zahnrades oder dergleichen und die zweite Teil-Schleifscheibe (3, 23) vorzugsweise zum nachfolgenden Polieren des Profils dient, dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Teil-Schleifscheibe (2, 22) unabhängig von der zweiten Teil-Schleifscheibe (3, 23) auf der Verspanneinheit (1, 21) zwischen zwei Anschlagflächen (6, 10, 26, 30) von ihr befestigbar ist.

2. Schleifscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Teil-Schleifscheibe (3, 23) mit einem größeren Innendurchmesser (D3) als der Innendurchmesser (D2) der ersten Teil-Schleifscheibe (2, 23) dimensioniert ist und dadurch innerhalb der zweiten Teil-Schleifscheibe (3, 23) ein Absatz (5, 25) gebildet ist, in den sich die Verspanneinheit (1, 21) erstreckt und dabei die eine seitliche Anschlagfläche (6, 26) für die erste Teil-Schleifscheibe (2, 22) vorzugsweise bündig mit den seitlichen Kontaktflächen (4, 24) der Teil-Schleifscheiben (2, 3, 22, 23) bildet.
3. Schleifscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verspanneinheit (1, 21) stirnseitig mit einem ringförmigen Spannelement (12, 32) zum Verspannen der ersten Teil-Schleifscheibe (2, 22) und Positionieren der zweiten Teil-Schleifscheibe (3, 23) versehen ist, wobei dieses Spannelement (12, 32) in Richtung einer Rotationsachse (13) durch Spannmittel, vorzugsweise Spannschrauben (14), verstellbar ist.
4. Schleifscheibe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verspanneinheit (1, 21) eine metallische Traghülse (8, 28) aufweist, die endseitig mit einem Flansch (9, 29) versehen ist, durch den die eine Anschlagfläche (10, 27) für die erste bzw. zum Festhalten der zweiten Teil-Schleifscheibe (2, 3, 22, 23) gebildet ist.
5. Schleifscheibe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das ringförmige Spannelement (12) bei einem Vorsprung (15) der Traghülse (8, 28) koaxial zur Rotationsachse (13) geführt ist.
6. Schleifscheibe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Teil-Schleifscheibe (3) innenseitig auf dem ringförmigen Spannelement (12) gelagert ist.
7. Schleifscheibe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke (b) der Teil-Schleifscheibe (3) und die Nutenlänge von der Anschlagfläche (6) bis zum Absatz (18) des Spannelementes (12) annähernd gleich lang ausgebildet sind, so dass vom Spannelement (12) keine Spannkraft auf diese Teil-Schleifscheibe (2) wirkt.
8. Schleifscheibe nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Teil-Schleifscheibe (22) teilweise auf dem ringförmigen Spannelement (32) gelagert ist.
9. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Innendurchmesser (D2, D3) der Teil-Schleifscheiben (2, 3, 22, 23) und der bzw. die Aussendurchmesser des Aussenmantels (9) der Traghülse (8) bzw. des Spannelementes (32) mit hochpräzisen Abmessungen dimensioniert sind, derart, dass sie annähernd spielfrei auf die Traghülse bzw. das Spannelement stülper sind.
10. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Teil-Schleifscheiben (2, 3, 22, 23) auf der Verspanneinheit (1, 21) bei der seitlichen Kontaktfläche (4, 24) aneinander stossend angeordnet und fest miteinander verbunden sind.
11. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Teil-Schleifscheibe (2, 22) als keramisch gebundene Schleifscheibe mit Schleifkörnern von 25-70 vol%, zumindest einer Glas- oder Keramikbindung von 5-40 vol% und mit Poren von 10-80 vol% zusammengesetzt ist und ein E-Modul im Bereich von 5-50 GPa aufweist.
12. Schleifscheibe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Schleifkörnern der ersten Teil-Schleifscheibe (2, 22) um Korund, Siliziumcarbid, Bornitrid, Diamant und/oder ähnlichen Werkstoffen handelt.
13. Schleifscheibe nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Schleifkorndurchmesser der Schleifkörner vorzugsweise zwischen 30 und 300 Mikrometer beträgt.
14. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Teil-Schleifscheibe (3, 23) als kunstharzgebundene Schleifscheibe mit Schleifkörnern, wenigstens einer Polymerbindung, zum Beispiel um Polyurethan, Epoxidharz oder ähnlichem, und mit Poren hergestellt ist und ein E-Modul im Bereich von 1-10 GPa aufweist.
15. Schleifscheibe nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Schleifkörnern der zweiten Teil-Schleifscheibe (3, 23) um Korund, Siliziumcarbid, Bornitrid, Diamant und/oder ähnlichen Werkstoffen handelt.
16. Schleifscheibe nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Schleifkorndurchmesser der Schleifkörner vorzugsweise zwischen 3 und 40 Mikrometer beträgt.

Fig. 1

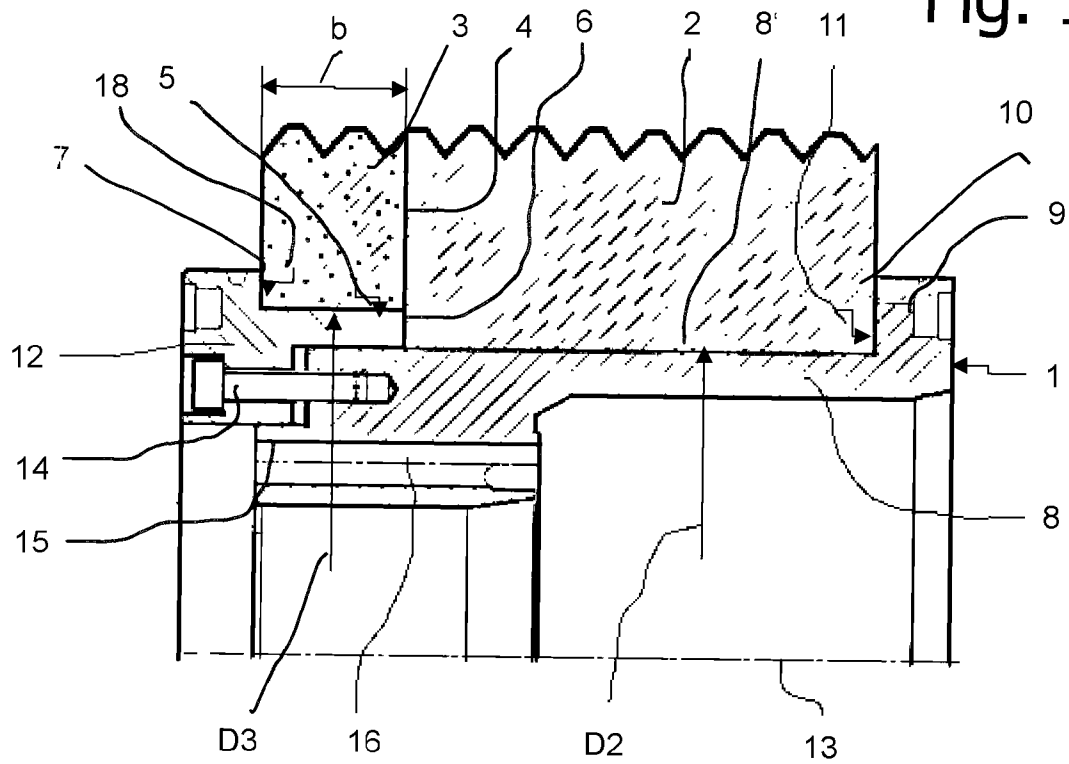


Fig. 2

