

(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1749/2004 (51) Int. Cl.⁸: **B24D 5/12** (2006.01)
B24D 5/16 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2004-10-19
(43) Veröffentlicht am: 2008-12-15

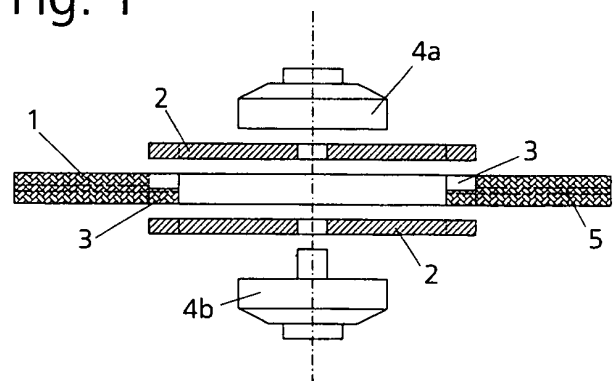
(56) Entgegenhaltungen:
AT 338130B US 6332836B1
EP 1332834A1

(73) Patentinhaber:
GISSING GERHARD
A-8643 ALLERHEILIGEN (AT)

(54) TRENNSCHLEIFRING MIT DOPPELTER KERNSPANNVORRICHTUNG

- (57) Die Erfindung betrifft eine Trennschleifscheibe mit einem schleifaktiven Trennschleifring (1) und zwei Verbindungselementen bzw. Spanntafeln (2). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Trennschleifring (1) auf beiden Seitenflächen im Bereich seiner Öffnung Vertiefungen (3) aufweist, wobei die Vertiefungen (3) auf einer Seitenfläche gegenüber den Vertiefungen (3) auf der anderen Seitenfläche versetzt sind, und die Verbindungselemente eine in die Öffnung und Vertiefungen (3) einpassbare Randform aufweisen. Dadurch können bei einem Trennschleifen Kräfte gut übertragen werden und ist ein fast vollständiges Aufbrauchen des Trennschleifringes (1) möglich.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine Trennschleifscheibe mit einem schleifaktiven Trennschleifring und zwei Verbindungselementen bzw. Spanntafeln.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Trennschleifscheibe.

Kunstharzgebundene Trennschleifscheiben mit einem Durchmesser von ≥ 400 mm werden auf stationären Trennanlagen in der metallerzeugenden sowie metallverarbeitenden Industrie zum Ablängen von Stahl, Guss, Sonderlegierungen, Legierungen des Typs Inconel, Titan etc. eingesetzt.

Als großer Nachteil erweist sich dabei eine generell geringe Ausnutzbarkeit der herkömmlichen Trennscheiben. In Abhängigkeit vorhandener Maschinen sowie großer Materialabmessungen können diese homogenen Trennscheiben im Idealfall bis 45 % eines Neudurchmessers, im Mittelwert jedoch nur bis auf 60 % des Neudurchmessers aufgebraucht werden.

Verbleibende Restscheiben müssen sodann nach den jeweiligen nationalen Entsorgungsrichtlinien kostspielig entsorgt werden. Als weiterer Nachteil ist ein zusätzlicher Rohstoffeinsatz für eine ungebrauchte Kernzone anzuführen, welcher trotz alternativer Schleifkornmaterialien hinsichtlich Armierung und Harzanteil zusätzliche Kosten am Rohstoffsektor ergibt.

In der Druckschrift EP 0 832 720 A2 ist eine Schleifscheibe für handgeführte Schleifmaschinen beschrieben, wobei ein innerer Grundkörper in eine Ausnehmung eines Schleifringes eingeklebt oder eingespritzt ist, welchen der Grundkörper dann trägt. Solche Systeme konnten sich jedoch in der Praxis nicht durchsetzen, da auf dem verbleibenden Grundkörper immer noch ein kleiner Restbelag einer schleifaktiven Randzone des Schleifringes verbleibt, weshalb eine Notwendigkeit der Entsorgung des Grundkörpers mit einem kunstharzgebundenen Restbelag trotzdem gegeben ist.

Ein anderer Ansatz wird in der Druckschrift EP 0 769 352 A1 beschrieben. Gemäß dieser Druckschrift wird auf einem metallischen Grundkörper direkt bei der Herstellung eine schleifaktive Randzone aufgepresst. Als Nachteil hat sich hierbei eine kostspielige Anschaffung einer großen Anzahl von Grundkörpern, wie sie in dieser Druckschrift beschrieben werden, herausgestellt. Zusätzlich kommt hier noch ein logistisches Problem bezüglich der Retournierung einer aufgebrauchten Verbundtrennscheibe hinzu, welche zur Neubelegung ins Herstellerwerk zurückgeschickt werden muss. Aus Kostengründen ist eine solche Verbundtrennscheibe also nur in begrenzter Entfernung zum Hersteller einsetzbar. Zusätzlich ist eine Reinigung und Neubelegung mit einem größeren technischen Aufwand verbunden, was letztendlich wiederum einen Zeit- sowie Kostenfaktor darstellt.

Aus der Druckschrift US 6,332,836 B1 ist eine Schleifscheibe bekannt, die im Zentrum eine Bohrung und im Anschluss an diese vertiefte seitliche Bereiche aufweist, in welche Halteelemente eingesetzt werden, die durch eine durch die Bohrung ragende Schraube miteinander verbunden sind. In den an sich seitlich vertieften Bereichen liegen beabstandet vom Zentrum bzw. der Bohrung erhöhte Zonen vor, die zu umfänglichen Ausnehmungen der Halteelemente korrespondieren. Auch in diesem Fall fällt ein großer Abfall an, da sich schleifaktives Material über die seitlichen Halteelemente hin zur Bohrung erstreckt.

Aus der Druckschrift AT 338 130 B ist eine Trennschleifscheibe bekannt geworden, bei welcher ein Schleifring mit seitlichen Tragplatten gehalten ist, wobei die Tragplatten durch Haltebolzen mit dem Schleifring verbunden sind. Alternativ ist es auch möglich, dass am Schleifring innen-seitig ein sogenannter Haltesteg mit Rücksprüngen vorgesehen ist, in welche Vorsprünge der Tragplatten eingreifen. In dieser Ausführungsform scheinen jedoch hohe Tangentialkräfte, die im Einsatz auftreten, kaum bewältigbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Trennschleifscheibe der eingangs genannten Art anzugeben, die vorgenannte Nachteile ausschließt und einem Anwender ein Aufbrauchen des äußeren Trennschleifringes von bis zu 95 % der gesamten schleifaktiven Trennschleifringfläche ermöglicht und zusätzliche Vorteile wie reduzierte Trennschleifscheibenbreite bei höherer Stabilität gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Trennschleifscheibe gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Bei einer erfindungsgemäßen Trennschleifscheibe ist ein fast vollständiges Aufbrauchen einer schleifaktiven Randzone bzw. des Trennschleifringes möglich, weshalb nur mehr ein kleiner abrasiv wirksamer Restring entsorgt werden muss.

Ein wesentlicher Bestandteil einer erfindungsgemäßen Trennschleifscheibe sind die beiden Spanntafeln, welche als Verbindungselemente zwischen den eigentlichen maschinenseitigen Spannflanschen und dem schleifaktiven Trennschleifring zu verstehen sind. Da speziell ein Übergang vom Spannflansch zur Trennschleifscheibe bei herkömmlichen Produkten eine Schwachstelle darstellt, ist erfindungsgemäß dieses Problem durch einen alternativ möglichen Werkstoff der Spanntafeln wesentlich geringer.

Da die beiden Spanntafeln beim Anwender verbleiben, muss nur noch der wesentlich leichtere Trennschleifring zum Kunden versandt werden, wobei beim Versand eine Gewichtseinsparung von bis zu 40 % möglich ist.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Trennschleifscheibe sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 19.

Ziel der Erfindung ist es auch, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem eine vorteilhafte Trennschleifscheibe bereitgestellt werden kann. Dieses Ziel wird durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 20 erreicht.

Weitere Merkmale und Details der vorliegenden Erfindung sind aus der nachfolgenden Beschreibung der anliegenden Zeichnungen zu entnehmen. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Trennschleifscheibe mit zwei Spanntafeln;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 3;

Fig. 3 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Trennschleifscheibe.

Bei dem in Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellten Trennschleifring 1 handelt es sich um einen kunstharzgebundenen Trennschleifring 1 ohne Gewebeverstärkung. Vorzugsweise kann der Trennschleifring 1 jedoch mit einer zusätzlichen Gewebeverstärkung ausgebildet sein.

Durch eine gezielte Auswahl von Phenolharzen in Kombination mit abgestimmten Schleifkörnungen und Füllstoffen werden die verschiedenen Härtegrade jeweiligen Anwendungserfordernissen und Kundenwünschen angepasst.

Als Schleifmittel werden bevorzugt Korunde, im Speziellen jedoch Spezial-, Zirkon- und Sinterkorunde sowie auch Siliciumcarbid verwendet. Die Füllstoffe setzen sich aus Rohstoffen wie Pyrit, Zinksulfid, Grafit, Kaliumchlormanganat usw. zusammen, welche auch derzeit in Trennscheiben für Industrieanwendungen eingesetzt werden.

Als Gewebeverstärkung bzw. Gewebeeinlagen 5 kommen derzeit Glasgewebeeinlagen zur Anwendung. In Zukunft sind hier jedoch auch Alternativen wie Kevlar oder Kohlefasern denkbar. Eine Ausführung ohne durchgehende Armierung ist möglich, im Bereich von Vertiefungen 3 jedoch sollten Verstärkungen vorgesehen sein.

Ein äußerer Durchmesser D des Trennschleifringes 1 liegt üblicherweise zwischen 400 und 2000 mm. Bevorzugt ist jedoch ein äußerer Durchmesser D von mehr als 800 mm. Ein Durchmesser einer Öffnung d des Trennschleifringes 1 kann idealerweise auf einen anwendungsbezogenen Minimaldurchmesser abgestimmt werden. Aus fertigungstechnischen Gründen sollte jedoch eine fixe Öffnung d bezogen auf eine jeweilige Standardabmessung eines Trennschleifringes 1 gewählt werden. Als Richtwert für den Durchmesser der Öffnung d ist der Bereich von 40 bis 80 % vom äußeren Durchmesser D anzugeben.

Ein Verhältnis des äußeren Durchmessers D zu einer Breite T liegt derzeit üblicherweise im Bereich 80 bis 100. Eine erfindungsgemäße Steigerung auf ein Verhältnis von bis zu 130 ist aufgrund einer wesentlich steiferen Kernzone realisierbar. Der schleifaktive Trennschleifring 1 kann sowohl planparallel als auch konisch, d. h. zur Bohrung hin verjüngt, ausgeführt sein.

Aus Gründen einer Übersichtlichkeit ist die Breite T in Fig. 1 und Fig. 2 im Verhältnis zum äußeren Durchmesser D um ein Vielfaches zu groß dargestellt.

Der Trennschleifring 1 weist planseitig im Bohrungsbereich beidseitig mehrere geometrische Vertiefungen 3 auf, in welche beim Aufspannen zwei Spanntafeln 2 passgenau eingelegt werden. Die Form dieser Vertiefungen 3 kann rund, rechteckig oder vorzugsweise schwalbenschwanzförmig sein. Um eine gute Vorspannung der Spanntafeln 2 zu ermöglichen, muss die Tiefe dieser Ausnehmungen zwischen 0,1 und 1 mm, vorzugsweise 0,2 bis 0,6 mm, geringer sein als die halbe Breite T des Trennschleifringes 1 im Bereich der Öffnung d . Eine radiale Erstreckung e der Vertiefungen 3 ist abhängig vom Außendurchmesser D und liegt zwischen 10 und 200 mm, vorzugsweise zwischen 30 und 60 mm.

Ein wesentlicher Bestandteil einer erfindungsgemäßen Trennschleifscheibe sind die beiden Spanntafeln 2, welche mit einer definierten Randform genau in die beidseitigen Vertiefungen 3 des Trennschleifringes 1 passen. Beim Aufspannen mit herkömmlichen Spannflanschen 4a, 4b durch Zusammenführen in einer Ausnehmung mit einer Länge h und einer Breite b werden die beiden Spanntafeln 2 zusammengepresst, wodurch die notwendige seitliche Spannkraft erzeugt wird. Die für einen Zerspanungsprozess notwendigen Kräfte werden dabei von einer Antriebswelle über die Spannflansche 4a, 4b auf die beiden Spanntafeln 2 und von diesen letztendlich über die spezielle Randform auf den schleifaktiven Trennschleifring 1 kraftschlüssig übertragen.

Die Spanntafeln 2 können in gerader, geköpfter, perforierter bzw. auch in gewellter Form ausgeführt sein. Als Möglichkeit einer Gewichtseinsparung können die Spanntafeln 2 mit zusätzlichen Ausnehmungen versehen sein.

Eine Randform der beiden Spanntafeln 2 zeichnet sich durch mehrere symmetrische runde, eckige, schwalbenschwanzförmige oder ähnlich geformte vorstehende Spannflächen aus, welche genau in die beidseitig mitgepressten Vertiefungen 3 des schleifaktiven Trennschleifringes 1 passen müssen und dadurch die während eines Trennschleifens auftretenden Kräfte übertragen können.

Eine Gesamtstärke der beiden Spanntafeln 2 muss geringfügig, d. h. ungefähr 5 bis 10 %, dünner sein als eine Scheibenbreite im Bereich der Öffnung d des Trennschleifringes 1. Dadurch ist es gewährleistet, dass eine notwendige freie Schnitttiefe wie mit herkömmlichen Trennschleifscheiben erreicht wird.

Als Werkstoff für die Spanntafeln 2 kommen hochfeste armierte Kunststoffe, Kohlenstofffasern, Nichteisenmetalle, Sonderlegierungen, Titan, vorzugsweise jedoch einfache Stahlbleche, zur Anwendung. Zusätzlich zur erforderlichen Grundfestigkeit muss der gewählte Werkstoff als wichtiges Kriterium eine gewisse Flexibilität und hohe Eigenspannung aufweisen, um die bei solchen Anwendungen auftretenden seitlichen Krafteinwirkungen ohne dauernden Schaden überstehen zu können.

Um ein Hantieren beim Aufspannen zu erleichtern, können in den Spanntafeln 2 zwei Schlitzlöcher 2a vorgesehen sein, in welche spezielle Spannfedern als Aufspannhilfe eingeschoben werden. Als zusätzliche Fixierung bzw. zur Spannkrafterhöhung können bei sehr großen Spanntafeln 2, d. h. mehr als 60 % des äußeren Durchmessers D des Trennschleifringes 1, zusätzlich Verschraubungen bzw. Bohrungen 2b hierfür im äußeren Durchmesserbereich der Spanntafeln 2 vorgesehen sein. Dabei dürfen keine Verschraubungselemente über die Planfläche der Spanntafeln 2 vorstehen.

Als wichtige Fertigungsmaßnahme ist ein positions- und formgenaues Einpressen der Vertiefungen 3 im Bohrungsbereich des Trennschleifringes 1 notwendig. Dies wird durch ein Mitpressen einer passgenauen Schablone erreicht. Alternativ können die Vertiefungen auch nachträglich auf einer geeigneten Bearbeitungsanlage ausgeschliffen werden.

Patentansprüche:

1. Trennschleifscheibe mit einem schleifaktiven Trennschleifring (1) und zwei Verbindungselementen bzw. Spanntafeln (2), *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) auf beiden Seitenflächen im Bereich seiner Öffnung (d) Vertiefungen (3) aufweist, wobei die Vertiefungen (3) auf einer Seitenfläche gegenüber den Vertiefungen (3) auf der anderen Seitenfläche versetzt sind, und die Verbindungselemente eine in die Öffnung (d) und Vertiefungen (3) einpassbare Randform aufweisen.
2. Trennschleifscheibe nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Vertiefungen (3) beim Pressen des Trennschleifringes (1) mitgepresst oder nachträglich in diesen eingeschliffen werden.
3. Trennschleifscheibe nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) mit planparallelen Seitenflächen ausgebildet ist.
4. Trennschleifscheibe nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) zur Öffnung (d) hin konisch verjüngt ausgebildet ist.
5. Trennschleifscheibe nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) zur Öffnung (d) hin bis zu 3 mm konisch verjüngt ausgebildet ist.
6. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Verhältnis des Durchmessers (D) des Trennschleifringes (1) zur Breite (T) mehr als 70, vorzugsweise mehr als 90, beträgt.
7. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Öffnung (d) größer als 40 % des Durchmessers (D) ist.
8. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) aus einer Mischung aus Schleifkorn, Bindemittel und gegebenenfalls Füllstoffen gebildet ist.
9. Trennschleifscheibe nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) in kunstharzgebundener Ausführung vorliegt.
10. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) im Bereich der Vertiefungen (3) mit Verstärkungen ausgebildet ist.
11. Trennschleifscheibe nach Anspruch 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verstärkungen aus Kohlefaser oder Kevlar bestehen.

12. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) mindestens eine, vorzugsweise zwei oder mehrere, Gewebereinlagen (5) aufweist.
- 5 13. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verbindungselemente in gerader oder gekröpfter Form ausgeführt sind.
14. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verbindungselemente in gewellter oder perforierter Form ausgeführt sind.
- 10 15. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verbindungselemente aus Werkstoffen wie Kohlenstofffasern, hochfesten armierten Kunststoffen, Nichteisenmetallen, Sonderlegierungen, Titan, vorzugsweise jedoch aus einem Metallblech, ausgeführt sind.
- 15 16. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Gesamtbreite (b) der beiden Verbindungselemente 1 % bis 20 %, vorzugsweise 5 % bis 10 %, dünner ist als die Breite des Trennschleifringes (1) im Bereich der Öffnung (d).
- 20 17. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, *dadurch gekennzeichnet*, dass zwischen den Verbindungselementen eine Dämpfungsfolie eingelegt oder aufgeklebt ist.
18. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, *dadurch gekennzeichnet*, dass in den Verbindungselementen Schlitze (2a) und/oder zusätzliche Bohrungen (2b) vorgesehen sind.
- 25 19. Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 18, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Trennschleifscheibe einen Durchmesser (D) von 400 mm oder mehr aufweist.
- 30 20. Verfahren zur Herstellung einer Trennschleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 19, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Trennschleifring (1) im Bereich seiner Öffnung (d) auf beiden Seitenflächen mit Vertiefungen (3) ausgebildet wird, wobei die Vertiefungen (3) auf einer Seitenfläche gegenüber den Vertiefungen (3) auf der anderen Seitenfläche versetzt und mittels Schablonen beim Pressen des Trennschleifringes (1) bereits mitgepresst oder
- 35 alternativ nachträglich eingeschliffen werden, und die Verbindungselemente bzw. Spanntafeln (2) mit einer in die Öffnung (d) und Vertiefungen (3) einpassbaren Randform ausgebildet werden.

40 **Hiezu 3 Blatt Zeichnungen**

45

50

55

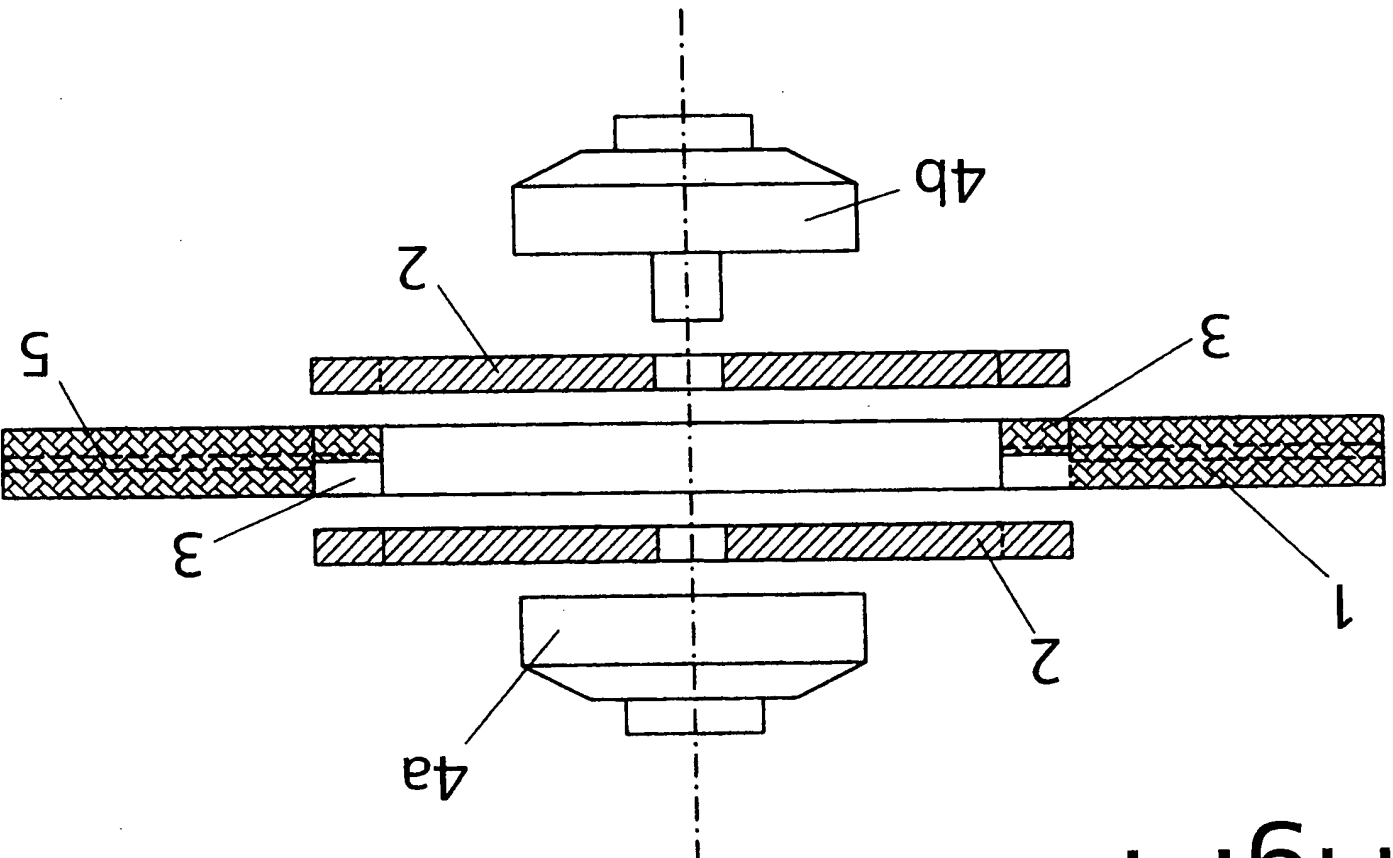


Fig. 1

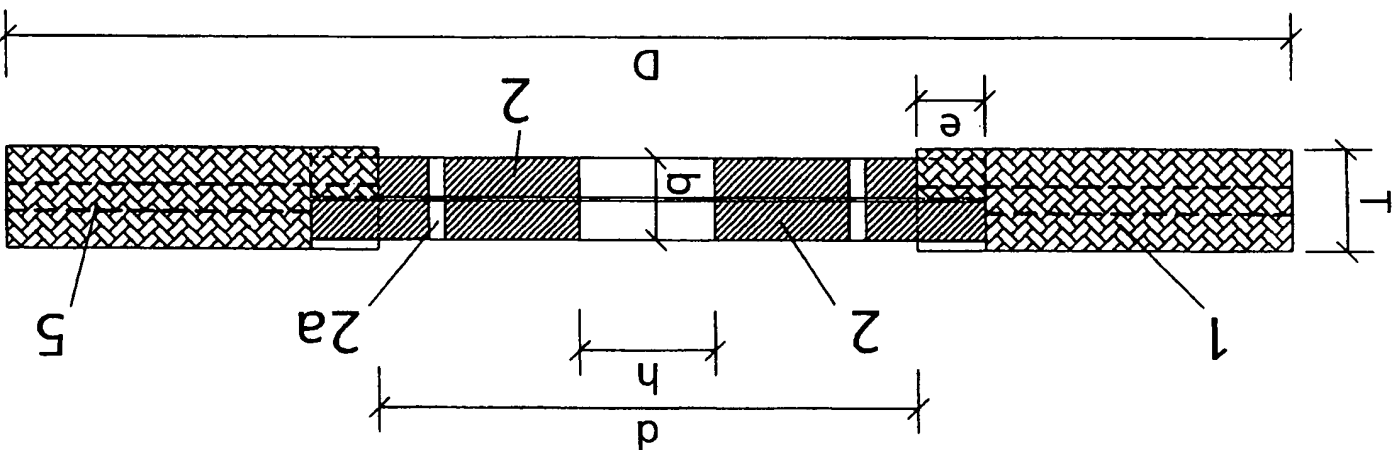


Fig. 2
Schnitt A - A



Fig. 3

