



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **223 654 A1**

4(51) B 23 F 21/02

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21) WP B 23 F / 263 212 8 (22) 21.05.84 (44) 19.06.85

---

(71) VEB WMK „7. Oktober“ Berlin, 1120 Berlin, Gehringstraße 39, DD

(72) Quandt, Joachim, Dipl.-Ing.; Rühle, Jürgen, Dipl.-Ing.; Jehmann, Andreas, Dipl.-Ing., DD

---

**(54) Schleifkörper, vorzugsweise Doppelkegelschleifkörper**

---

(57) Die Erfindung betrifft einen Schleifkörper, vorzugsweise einen Doppelkegelschleifkörper für eine Zahnflankenschleifmaschine. Aufgabe der Erfindung ist es, die Wirksamkeit des Kühlschmiermittels an der aktiven Schleifzone zu erhöhen und eine unterbrochene Spanbildung über den gesamten Arbeitsbereich der zu schleifenden Zahnflanken zu erzielen. Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird dies dadurch erreicht, daß der Doppelkegelschleifkörper beiderseits mit einer beliebigen Anzahl radial verlaufenden Kühlnuten versehen ist, wobei die Kühlnuten beiderseits des Doppelkegelschleifkörpers im Winkel versetzt angeordnet sind. Die Kühlnuten sind gerade, kurvenförmig, insbesondere in Form einer Archimedischen Spirale, angeordnet. Fig. 1

Titel der Erfindung

Schleifkörper, vorzugsweise Doppelkegelschleifkörper

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Schleifkörper, vorzugsweise einen Doppelkegelschleifkörper, für eine nach dem Teilwälzverfahren arbeitende Zahnflankenschleifmaschine.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Thermisch bedingte Schleifschäden werden einerseits als Brandflecken und andererseits als Schleifrisse auf der geschliffenen Oberfläche sichtbar.

Ursachen und Auswirkungen wurden in zahlreichen Veröffentlichungen dargelegt, z.B. in der Dissertation von Kosche

"Das schadensfreie Verzahnungsschleifen von einsatzgehärteten Zylinderrädern aus 16 Mn Cr 5", TH Aachen.

Bei einigen Schleifverfahren wurde in Auswertung der bisherigen Ergebnisse vorrangig versucht, die Kühlschmierbedingungen durch den kombinierten Einsatz von Kühl- und Reinigungsdüsen zu verbessern (z.B. Fa. Elbschliff/BRD).

Weitere praktische Maßnahmen sind das Anbringen von Leitblechen mit dem Ziel, den mit dem rotierenden Schleifkörper umlaufenden Luftstrom zu unterbrechen, um das Vordringen des Kühlschmiermittels an die Schleifkörperoberfläche zu erleichtern.

Bei einer weiteren Lösung beim Zahnflankenschleifen (Fa. Liebherr/BRD) ist die Zufühdüse des Kühlschmiermittels als gegenüber dem Schleifkörper nachführbare Formdüse ausgebildet.

Nachteilig bei diesen Lösungen ist, daß ungeachtet aller durchgeführten Maßnahmen ein erheblicher Teil des Kühlschmiermittels durch den Schleifkörper fortgeschleudert wird.

Es wurde daher vorgeschlagen, das Kühlschmiermittel von innen dem Schleifkörper zuzuführen, damit es unter Nutzung der Fliehkraftwirkung des rotierenden Schleifkörpers durch die natürlichen Hohlräume diffundiert und so an die aktive Schleifzone gelangt.

Bei einer Lösung nach DE-PS 970 208 wird Kühlflüssigkeit durch die Hohlräume des Schleifkörpers zugeführt. Außerhalb der Befestigungsflansche ist dieser Schleifkörper mit Nuten versehen, um die Austrittsfläche des diffundierenden Kühlmittels zu vergrößern.

Dieses Verfahren ist insbesondere für das Zweiflankenschleifen deshalb nicht geeignet, weil verunreinigtes Kühlschmiermittel die Hohlräume verstopft und somit eine nicht ausreichende Menge Kühlschmiermittel an die Peripherie des Schleifkörpers gelangt.

Erstmals wurde daher, besonders für das Zahnflankenschleifen, vorgeschlagen, radial verlaufende Kanäle zum Transport des Kühlschmiermittels von innen nach außen innerhalb des Schleifkörpers vorzusehen, wobei erfindungsgemäß der Schleifkörper entweder aus Segmenten aufgebaut ist, an deren Seitenflächen diese Kanäle angeordnet sind, oder als Monoblock mit paarweise angeordneten Kanälen ausgebildet ist (DD-WP B 24 D/251 283.6).

Der Vorteil dieser Lösung besteht einerseits in dem großen Volumen des Kühlschmiermittels, das der aktiven Schleifzone zugeführt wird. Andererseits ist es insbesondere vorteilhaft, daß an den Mündungsstellen der Kanäle an der Schleifkörperperipherie ein unterbrochener Schnitt entsteht, der zu einer unterbrochenen Spanbildung führt, die eine Reduzierung der Verschmutzung der Schleifkörperfläche, zur Folge hat.

Nachteilig ist jedoch, daß der Einsatz dieser Schleifkörpersegmente Maßnahmen zur Fliehkraftsicherung erfordert.

Die vorgeschlagene Ausbildung des Schleifkörpers als Monoblock mit inneren Kanälen erfordert andererseits einen hohen technologischen Aufwand.

Der als Vorteil erkannte unterbrochene Schnitt ist weiterhin nicht am gesamten Kegelmantel des Doppelkegelschleifkörpers mit der vorgeschlagenen Lösung erreichbar. Die Kühlnuten stehen jeweils senkrecht zur Tangente an ihrer Mündungsstelle, so daß eine Richtungsoptimierung des Kühlschmiermittelstromes zwischen Peripherie des Schleifkörpers und des Werkstückes nicht möglich ist.

Bei einem weiteren Erfindungsvorschlag (SU - 872 234) sind in einem zylindrischen Schleifkörper von der Bohrung zur Peripherie des Schleifkörpers im Achsschnitt schräg verlaufende Kühlnuten angebracht. In Umfangsrichtung verlaufen diese Kühlnuten gerade.

Nachteilig ist, daß mit der durch den Abrichtprozeß verursachten Verringerung des Schleifkörperdurchmessers die Wirksamkeit der Kühlnuten in der aktiven Schleifzone an der Peripherie des Schleifkörpers verringert wird.

Durch die vorgeschlagene Form der Kühlnuten werden die in rotierenden Bezugssystemen auftretenden Trägheitskräfte ungenügend genutzt, so daß die Kühlflüssigkeit nicht optimal an die Schnittfläche gelangt.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Produktivität des Verfahrens Zahnflankenschleifen zu steigern, bei gleichzeitiger Erhöhung der Arbeitsgenauigkeit.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schleifkörper so zu gestalten, daß die Wirksamkeit des Kühlschmiermittels an der aktiven Schleifzone erhöht und ein unterbrochener Schnitt beim Zerspanungsprozeß erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Doppelkegelschleifkörper beiderseits mit einer beliebigen Anzahl radial verlaufender Kühlelementen ausgebildet ist,

wobei die Kühlnuten beiderseits des Doppelkegelschleifkörpers in einem Winkel versetzt angeordnet sind und die Tiefe der Kühlnuten maximal bis zur Hälfte der Breite des Doppelkegelschleifkörpers reicht und die Tiefe der Kühlnuten konstant ist. Die Kühlnuten verlaufen von der Schleifkörperbohrung bis zur Peripherie des Doppelkegelschleifkörpers geradlinig oder kurvenförmig, vorzugsweise in Form einer Archimedischen Spirale. Der Querschnitt der Kühlnuten ist trapezförmig ausgebildet und weist an der Basis einen Radius auf.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung bestehen darin, daß beim Schleifen das Kühlschmiermittel an der gesamten im Schleifprozeß befindlichen Schleifkörperbreite austritt. Ein hauptsächlich in tangentialer Richtung austretender Kühlschmiermittelstrom wird unter optimaler Nutzung der Trägheitskräfte Zentrifugalkraft und Corioliskraft durch eine besondere Ausbildung der Kühlnuten erreicht. Da der Schleifkörper als Monoblock ausgebildet ist, sind Maßnahmen zur Fliehkraftsicherung nicht erforderlich.

Die Ausführungen des Schleifkörpers gestatten es, daß für die Herstellung die bisher übliche Technologie verwendet werden kann.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 Seitenansicht des Doppelkegelschleifkörpers mit gerade verlaufenden Kühlkanälen
- Fig. 2 Schnitt A-A nach Fig. 1
- Fig. 3 Ansicht X nach Fig. 1
- Fig. 4 Besondere Ausführungsform der Kühlkanäle nach Fig. 1

Im Ausführungsbeispiel ist der Doppelkegelschleifkörper (1) mit, von der Schleifkörperbohrung zur Peripherie des Doppelkegelschleifkörpers (1), gerade verlaufenden Kühlnuten (2) für die rechte Seite und Kühlnuten (3) für die linke Seite des Schleifkörpers ausgebildet, wobei die Kühlnuten eine konstante Tiefe aufweisen. Die Kühlnuten (2) sind dabei gegen-

über den Kühlnuten (3) im Winkel versetzt angeordnet.

Die Tiefe der Kühlnuten (2;3) übersteigt nicht die halbe Breite des Schleifkörpers (1).

Nach Fig. 3 sind die Kühlnuten (2;3) im Querschnitt trapezförmig ausgebildet und an ihrer Basis abgerundet.

Bei einer weiteren Ausführungsform nach Fig. 4 sind die Kühlnuten (2;3) kurvenförmig, vorzugsweise in Form einer Archimedischen Spirale, ausgebildet.

Der Einsatz des beschriebenen Doppelkegelschleifkörpers (1) an Zahnflankenschleifmaschinen erfolgt in Verbindung mit der in der Erfindung nach DD-WP B 24 D/251 283.6 vorgeschlagenen Schleifkörperaufnahme.

Das Kühlschmiermittel nach dieser Erfindung wird derart über die Schleifkörperaufnahme zugeführt, daß nur die Kühlnuten (2) mit Kühlschmiermittel beaufschlagt werden, wenn die rechte Seite des Doppelkegelschleifkörpers (1) sich im Schleifprozeß befindet. Demgegenüber wird die Zuführung des Kühlschmiermittels zu den Kühlnuten (2) unterbrochen und zu den Kühlnuten (3) geführt, wenn die linke Seite des Doppelkegelschleifkörpers (1) schleift.

Durch die Zentrifugalkraft und die auf die innerhalb des rotierenden Doppelkegelschleifkörpers auf das Kühlschmiermittel wirkende Corioliskraft tritt das Kühlschmiermittel an der Peripherie des Doppelkegelschleifkörpers (1) aus, an der Stelle also, die auch im Schleifkontakt mit dem Werkstück ist.

Bei einer weiteren, nicht dargestellten, Ausführungsform wird das Kühlschmiermittel außerhalb der Schleifkörperaufnahme in die Kühlnuten geleitet.

Dabei kann es sich wahlweise um feststehende oder mit der Schleifkörperdrehzahl synchron umlaufende Zuführelemente handeln.

Erfindungsanspruch

1. Schleifkörper, insbesondere Doppelkegelschleifkörper für eine nach dem Teilwälzverfahren arbeitende Zahnflankenschleifmaschine, gekennzeichnet dadurch, daß der Doppelkegelschleifkörper (1) beidseitig mit einer beliebigen Anzahl radial verlaufender Kühlnuten (2;3) ausgebildet ist, wobei die Kühlnuten (2) gegenüber den Kühlnuten (3) im Winkel versetzt angeordnet sind und die Tiefe der Kühlnuten (2;3) maximal bis zur Hälfte der Breite des Doppelkegelschleifkörpers (1) reicht und die Tiefe der Kühlnuten (2;3) konstant ist.
2. Schleifkörper nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Kühlnuten (2;3) von der Schleifkörperbohrung bis zur Peripherie des Doppelkegelschleifkörpers (1) geradlinig verlaufen.
3. Schleifkörper nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Kühlnuten (2;3) kurvenförmig von der Schleifkörperbohrung zur Peripherie des Doppelkegelschleifkörpers (1) verlaufen, wobei die Kurvenform vorzugsweise eine Archimedische Spirale ist.
4. Schleifkörper nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Querschnitt der Kühlnuten (2;3) trapezförmig ausgebildet ist und an der Basis einen Radius aufweist.

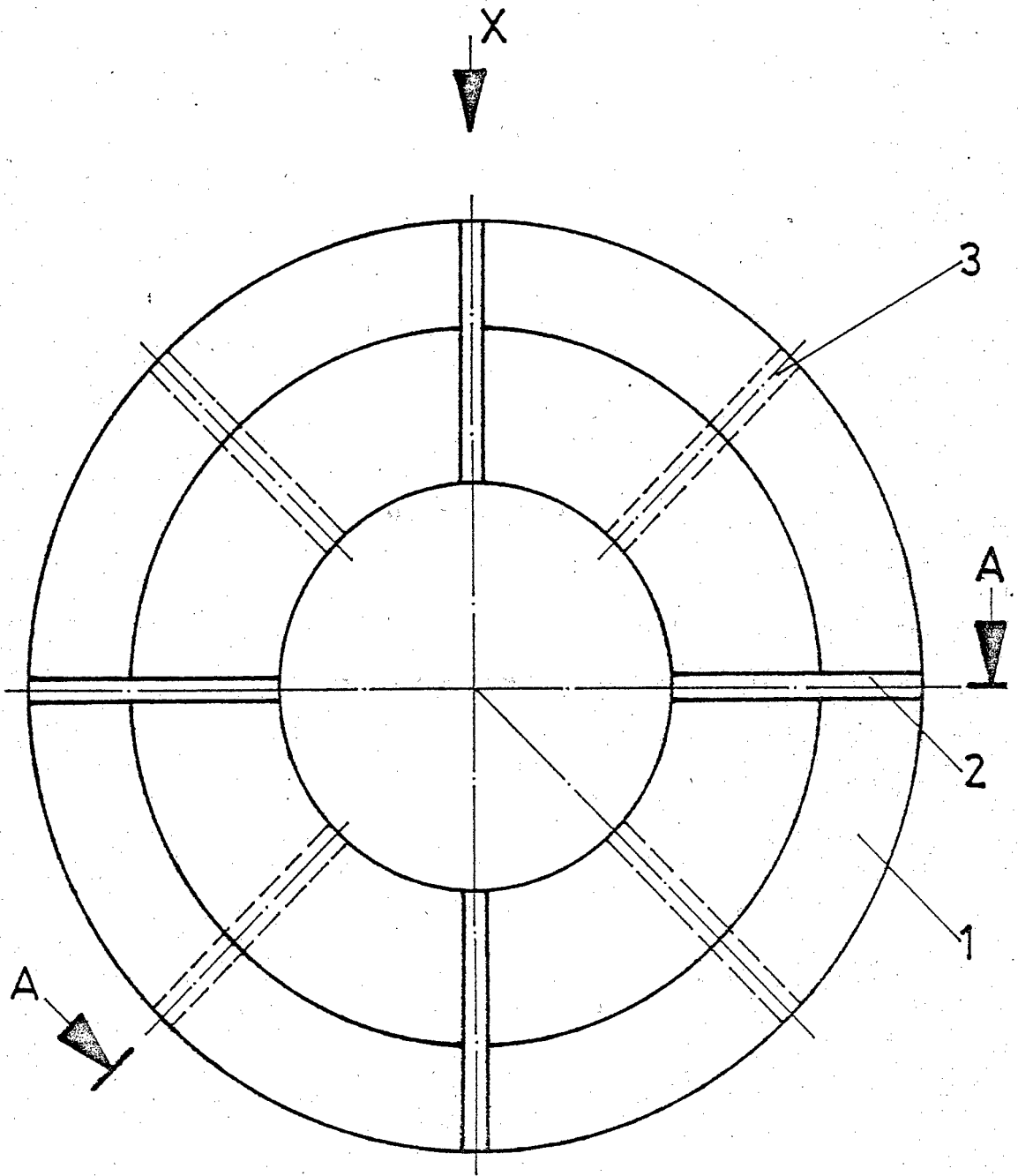


Fig.1

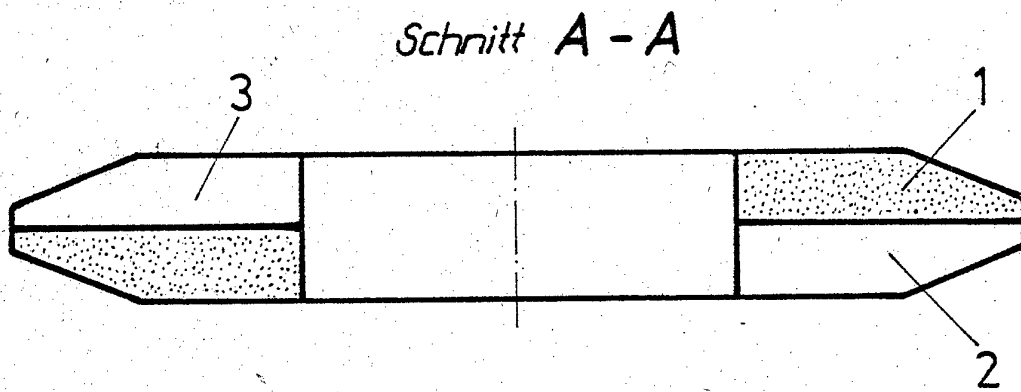


Fig. 2

*Ansicht X*

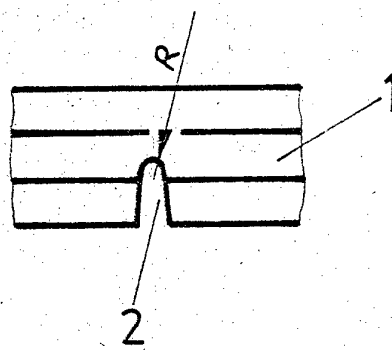


Fig. 3

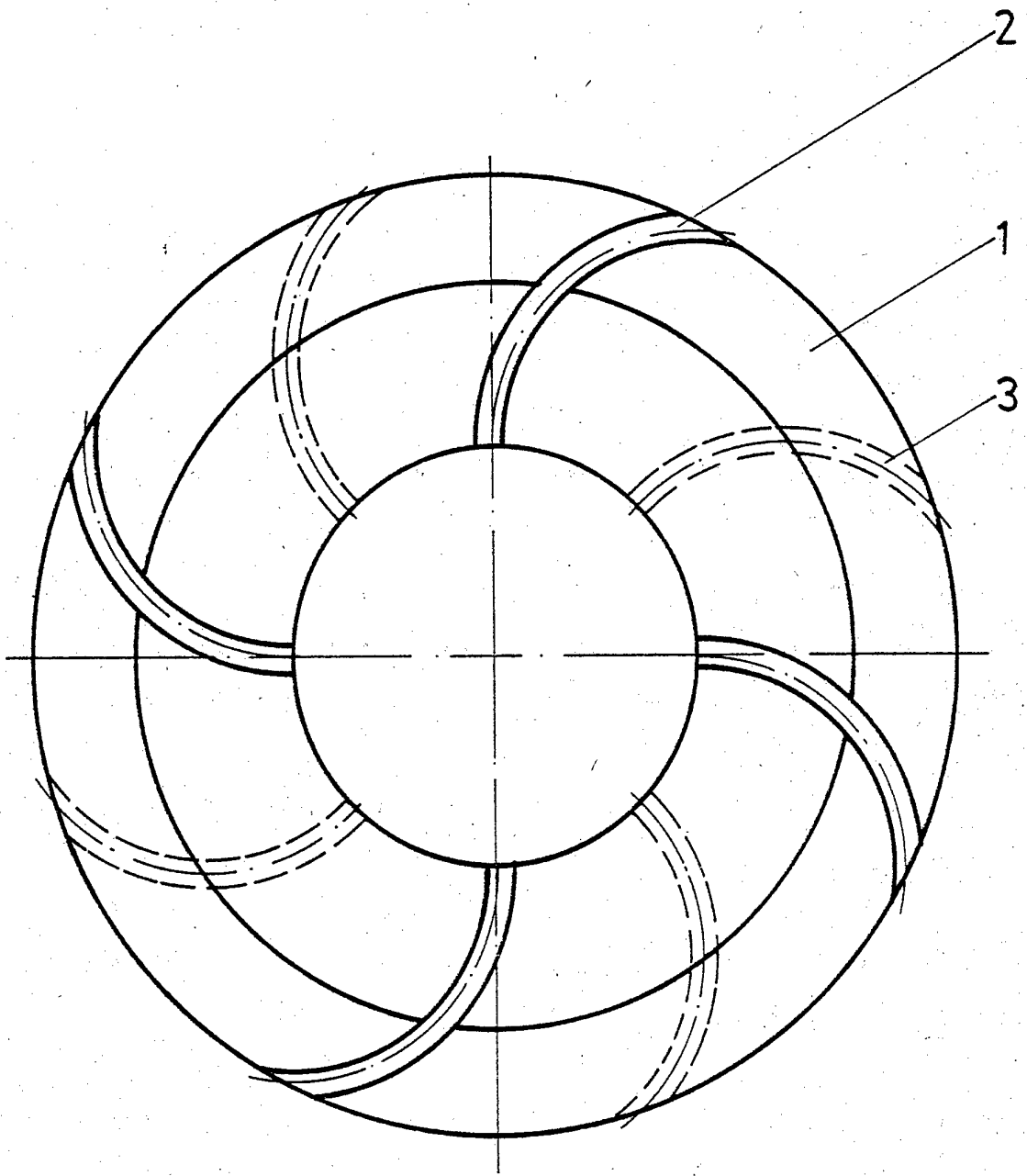


Fig. 4