



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 232 215 A1

4(51) B 23 C 5/20

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 C / 266 542 5

(22) 23.08.84

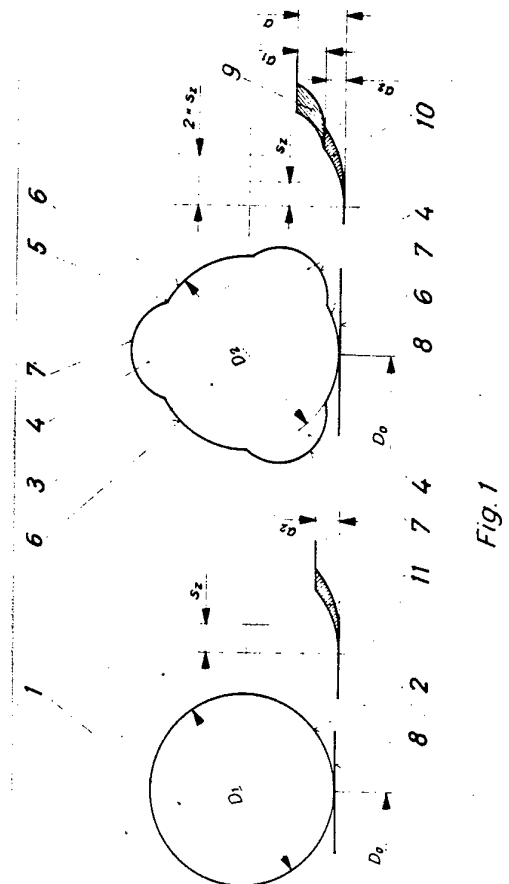
(44) 22.01.86

(71) VEB Werkzeugkombinat Schmalkalden, 6080 Schmalkalden, Asbacher Straße 17, DD

(72) Reinhardt, Hermann; Amborn, Karl; Kaiser, Hans; Lützkendorf, Detlef, DD

(54) Fräs Werkzeug mit runden Wendeschneidplatten

(57) Die Erfindung betrifft Fräs Werkzeuge mit runden Wendeschneidplatten und Vorschneidelementen für die Bearbeitung schwerspanbarer Werkstoffe. Aufgabe der Erfindung ist es, die Ausbildung und Anordnung von runden Wendeschneidplatten in Fräs Werkzeugen zu verbessern, um eine vorteilhafte Aufteilung der Schnitttiefe zu erreichen und mehr Wärme als bisher mit den Spänen abzuführen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nachfolgend auf eine kreisrunde Wendeschneidplatte (1) eine Wendeschneidplatte (3) mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern (4) angeordnet ist, wobei die Schneidkante (5) der Wendeschneidplatte (3) mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern (4) aus kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten (6) und dazwischen angeordneten kreisbogenförmigen Vorschneidkanten (7) besteht und daß der Durchmesser ( $D_2$ ) der kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten (6) gleich dem Durchmesser ( $D_1$ ) der Schneidkante (2) der kreisrunden Wendeschneidplatte (1) ist. Fig. 1



### **Erfindungsanspruch:**

1. Fräswerkzeug mit runden Wendeschneidplatten und Vorschneidelementen, insbesondere für die Bearbeitung schwerspanbarer Werkstoffe, **dadurch gekennzeichnet**, daß nachfolgend auf eine kreisrunde Wendeschneidplatte (1) eine Wendeschneidplatte (3) mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern (4) angeordnet ist, wobei die Schneidkante (5) der Wendeschneidplatte (3) mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern (4) aus kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten (6) und dazwischen angeordneten kreisbogenförmigen Vorschneidkanten (7) besteht und daß der Durchmesser ( $D_2$ ) der kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten (6) gleich dem Durchmesser ( $D_1$ ) der Schneidkante (2) der kreisrunden Wendeschneidplatte (1) ist.
2. Fräswerkzeug mit runden Wendeschneidplatten nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jedem zweiten Schneidplattensitz ( $Z_2, Z_4, Z_6, Z_8$ ) des Fräswerkzeuges eine Wendeschneidplatte (3) mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern (4) angeordnet ist.
3. Fräswerkzeug mit runden Wendeschneidplatten nach Punkten 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kreisrunden Wendeschneidplatten (1) und die Wendeschneidplatten (3) mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern (4) auf demselben Schneidendurchmesser ( $D_0$ ) und mit demselben axialen Abstand zur Arbeitsebene (8) angeordnet sind.
4. Fräswerkzeug mit runden Wendeschneidplatten nach Punkten 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wendeschneidplatte (3) mit drei jeweils um  $120^\circ$  versetzt angeordneten kreisabschnittförmigen Vorschneidern (4) versehen ist.
5. Fräswerkzeug mit runden Wendeschneidplatten nach Punkten 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Radius (R) eines kreisabschnittförmigen Vorschneiders (4) gleich  $1/4$  des Durchmessers ( $D_1$ ) der kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten (6) ist.
6. Fräswerkzeug mit runden Wendeschneidplatten nach Punkten 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl die kreisrunden Wendeschneidplatten (1) als auch die Wendeschneidplatten (3) mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern (4) mit umlaufenden Spanbrechernuten (9) versehen sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

### **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft Fräswerkzeuge mit runden Wendeschneidplatten und Vorschneidelementen, die für die Bearbeitung schwerspanbarer Werkstoffe, insbesondere zum Planfräsen verwendet werden.

### **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Die Bearbeitung von schwerspanbaren Werkstoffen, d. h. Werkstoffen mit einem niedrigen Wärmeleitwert stellt besondere Anforderungen an die verwendeten Fräswerkzeuge, da die Werkzeugschneiden durch die beim Zerspanungsvorgang entstehende Wärme thermisch sehr stark beansprucht werden. Schwerspanbare Werkstoffe neigen außerdem bei der Verwendung von Hartmetallschneidensätzen sehr leicht zum Aufschweißen.

Werkzeuge mit geraden Haupt- und Nebenschneiden haben den Nachteil, daß die Schneidenecken thermisch sehr stark beansprucht werden und deshalb leicht ausbrechen. Bei der Verwendung runder Wendeschneidplatten entfällt dieser Nachteil.

Die Schneiden werden thermisch gleichmäßiger beansprucht und mehr Wärme mit den Spänen abgeführt. Vorteilhaft ist auch die Verwendung von gestuften Fräswerkzeugen. Durch die Aufteilung der Schnitttiefe ist die thermische Belastung der einzelnen Schneiden geringer, da mehr Wärme mit den Spänen abgeführt werden kann.

In der BRD-Offenlegungsschrift 2634029 wird ein mit runden Wendeschneidplatten bestückter Scheibenfräser beschrieben, bei dem zum Zwecke der Schnittaufteilung vor einem Hauptschneidelement ein im Durchmesser kleineres, radial vorstehendes Vorschneidelement angeordnet ist. Diese Anordnung der Wendeschneidplatten ließe sich in einem Fräswerkzeug zum Planfräsen zwar anwenden, hat jedoch bei der Bearbeitung schwerspanbarer Werkstoffe verschiedene Nachteile. Nur jede zweite Wendeschneidplatte wird mit einem Teil ihrer Schneidkante als Stirnschneide wirksam. Die Belastung dieser Schneideteile ist jedoch bei der Bearbeitung schwerspanbarer Werkstoffe sehr groß. Aus diesem Grunde sind nur geringe Vorschübe/Zahn möglich. Der Verschleiß der Vorschneidelemente ist, besonders bei der Bearbeitung von Gußwerkstoffen, auf Grund der kleinen Vorschübe/Zahn und der geringen Spandicken ebenfalls sehr groß.

Im BRD-Gebrauchsmuster 1905822 wird eine runde Wendeschneidplatte für Fräswerkzeuge zum Planfräsen beschrieben, die zum Zwecke der Aufteilung der Schnitttiefe mit Ausschnitten versehen ist. Dabei entsteht eine zweite gerade Schneidkante. Durch die Verwendung dieser Wendeschneidplatten wird nun zwar eine Aufteilung der Schnitttiefe erreicht und jede Wendeschneidplatte auch als Stirnschneide wirksam, aber für die Bearbeitung schwerspanbarer Werkstoffe kein Vorteil erzielt. Bei diesen Wendeschneidplatten sind jeweils zwei Schneidenecken vorhanden, die einer hohen thermischen Belastung ausgesetzt sind. Deshalb sind nur geringe Vorschübe/Zahn möglich.

### **Ziel der Erfindung**

Ziel der Erfindung ist es, ein mit runden Wendeschneidplatten bestücktes Fräswerkzeug für die Bearbeitung schwerspanbarer Werkstoffe, insbesondere zum Planfräsen zu entwickeln, mit dem bei einer hohen Standzeit und guter Ausnutzung des Schneidstoffes eine wirtschaftliche Bearbeitung dieser Werkstoffe möglich ist.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ausgehend von einem Fräswerkzeug mit runden Wendeschneidplatten und Vorschneidelementen eine solche Ausbildung der Wendeschneidplatten und deren Anordnung im Fräswerkzeug zu entwickeln, die eine vorteilhafte Unterteilung der Schnitttiefe ermöglicht, bei der jede Wendeschneidplatte auch als Stirnschneide wirksam und mehr Wärme als bisher mit den Spänen abgeführt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nachfolgend auf eine kreisrunde Wendeschneidplatte eine Wendeschneidplatte mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern angeordnet ist, wobei die Schneidkante der Wendeschneidplatte mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern aus kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten und dazwischen angeordneten kreisbogenförmigen Vorschneidkanten besteht und der Durchmesser der kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten gleich dem Durchmesser der Schneidkante der kreisrunden Wendeschneidplatte ist. Wendeschneidplatten mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern sind in jedem zweiten Schneidplattensitz eines Fräswerkzeuges auf demselben Schneidendurchmesser und mit demselben axialen Abstand zur Arbeitsebene wie die kreisrunden Wendeschneidplatten angeordnet.

Vorzugsweise sind die nachfolgend auf eine kreisrunde Wendeschneidplatte angeordneten Wendeschneidplatten mit drei, jeweils um  $120^\circ$  versetzt angeordneten kreisabschnittförmigen Vorschneidern versehen.

Der Radius der kreisbogenförmigen Vorschneidkante eines kreisabschnittförmigen Vorschneiders beträgt  $\frac{1}{4}$  des Durchmessers der kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten. Sowohl die kreisrunden Wendeschneidplatten als auch die Wendeschneidplatten mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern sind mit umlaufenden Spanbrechernuten versehen.

Die Wendeschneidplatten mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern sind so in jedem zweiten Schneidplattensitz des Fräswerkzeuges angeordnet, daß immer nur ein kreisabschnittförmiger Vorschneider in Eingriff gelangt und die Schnitttiefe in zwei Teilschnittiefen unterteilt wird. Dabei wird die Oberflächenzone des Werkstückes von den kreisabschnittförmigen Vorschneidern zerspannt und der darunter liegende Bereich von den kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten und den Schneidkanten der runden Wendeschneidplatten. An den kreisabschnittförmigen Vorschneidern ist durch diese Anordnung der doppelte Vorschub/Zahn wirksam, während an den kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten und an den Schneidkanten der kreisrunden Wendeschneidplatten jeweils nur der Vorschub/Zahn wirksam ist. Die kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten der Wendeschneidplatten mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern und die Schneidkanten der kreisrunden Wendeschneidplatten sind dabei auch gleichzeitig Stirnschneiden. Wichtig ist, daß die Wendeschneidplatten mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern und die kreisrunden Wendeschneidplatten auf dem gleichen Schneidendurchmesser und mit dem gleichen axialen Abstand zur Arbeitsebene angeordnet ist und die kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten der Wendeschneidplatten mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern sowie die Schneidkanten der kreisrunden Wendeschneidplatten denselben Durchmesser aufweisen.

Das gewährleistet in Verbindung mit der Ausbildung der Wendeschneidplatte mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern eine gleichmäßige Aufteilung der Schnitttiefe, wenn diese  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$  des Durchmessers der kreisrunden Wendeschneidplatten beträgt.

Bei der Bearbeitung von Gußteilen eines schwerspanbaren Werkstoffes werden besonders an den kreisabschnittförmigen Vorschneidern gute Spanungsverhältnisse erreicht, die ihre Ursache in der großen Spandicke haben, während die als Stirnschneiden wirkenden kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten und die Schneidkanten der kreisrunden Wendeschneidplatten nicht überbeansprucht werden. Das ermöglicht auch, schwerspanbare Werkstoffe mit großen Vorschüben zu bearbeiten.

Ein Vorteil ist auch darin zu sehen, daß nunmehr drei und nicht wie bisher zwei Teilspäne entstehen. Damit wird mehr Wärme mit den Spänen abgeführt.

Das hat eine geringere thermische Beanspruchung der Schneidkanten und eine geringere Neigung zum Aufschweißen von Werkstoffteilchen und somit eine Erhöhung der Standzeit zur Folge. Die mehrfache Wendbarkeit der kreisrunden Wendeschneidplatten und der Wendeschneidplatten mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern ermöglicht eine gute Ausnutzung des Schneidstoffes.

## Ausführungsbeispiel

Nachstehend wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: Nebeneinander dargestellt eine kreisrunde Wendeschneidplatte und eine Wendeschneidplatte mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern sowie die zugehörigen Spanformen,

Fig. 2: Die schematische Draufsicht auf ein achtschneidiges Fräswerkzeug,

Fig. 3: Eine Wendeschneidplatte mit drei kreisabschnittförmigen Vorschneidern.

In der Fig. 1 sind nebeneinander eine kreisrunde Wendeschneidplatte 1 und eine Wendeschneidplatte 3 mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4 sowie die dazugehörigen Spanformen dargestellt.

Die Schneidkante 5 der Wendeschneidplatte 3 mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4 besteht aus kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten 6 und dazwischen angeordneten kreisbogenförmigen Vorschneidkanten 7.

Die Fig. 2 zeigt die schematische Draufsicht auf ein achtschneidiges Fräswerkzeug, wobei in den nur teilweise dargestellten Schneidplattensitzen  $Z_1, Z_3, Z_5, Z_7$  je eine kreisrunde Wendeschneidplatte 1 und in den ebenfalls nur teilweise dargestellten Schneidplattensitzen  $Z_2, Z_4, Z_6, Z_8$  je eine Wendeschneidplatte 3 mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4 angeordnet ist. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist der Durchmesser  $D_1$  der Schneidkante 2 der kreisrunden Wendeschneidplatte 1 gleich dem Durchmesser  $D_2$  der kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten 6 der Wendeschneidplatte 3 mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4. Die kreisrunden Wendeschneidplatten 1 und die Wendeschneidplatten 3 mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4 sind auf dem gleichen Schneidendurchmesser  $D_0$  und mit dem gleichen axialen Abstand zur Arbeitsebene 9 angeordnet.

Die Wendeschneidplatten 3 mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4 sind so in den Schneidplattensitzen  $Z_2, Z_4, Z_6, Z_8$  angeordnet, daß jeweils nur ein kreisabschnittförmiger Vorschneider 4 in Eingriff gelangt. Daraus ergibt sich die in Fig. 1 dargestellte Spanform. Die Schnitttiefe  $s$  wird dadurch in die Teilschnittiefen  $a_1$  und  $a_2$  unterteilt. Von der kreisbogenförmigen Vorschneidkante 7 des kreisabschnittförmigen Vorschneiders 2 wird ein Span 9 in der Teilschnitttiefe  $a_1$  abgehoben. Durch einen wirksamen Vorschub/Zahn von  $2x s_2$  ist dieser Span 9 dicker als der von der kreisbogenförmigen Hauptschneidkante 6 mit einem Vorschub/Zahn  $s_2$  in der Teilschnitttiefe  $a_2$  abgehobene Span 10.

Der Span 11, der etwa den gleichen Querschnitt wie der Span 10 aufweist, wird mit einem Vorschub/Zahn  $s_z$  von der Schneidkante 2 der kreisrunden Wendeschneidplatte 1 in der Teilschnitttiefe  $a_2$  abgehoben.

Bei einer Schnitttiefe  $a$ , die etwa  $1/6$  bis  $1/4$  des Durchmessers  $D_1$  der Schneidkante 2 der kreisrunden Wendeschneidplatte 1 entspricht, sind die Teilschnitttiefen  $a_1$  und  $a_2$  annähernd gleich groß, so daß gute Spanungsverhältnisse erreicht werden. In der Fig. 3 ist eine Wendeschneidplatte 3 mit drei kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4 dargestellt. Dabei sind die kreisabschnittförmigen Vorschneider 4 jeweils um  $120^\circ$  versetzt angeordnet. Der Radius  $R$  der kreisbogenförmigen Vorschneidkante 7 eines kreisabschnittförmigen Vorschneiders 4 beträgt  $1/4$  des Durchmessers  $D_2$  der kreisbogenförmigen Hauptschneidkanten 6. Das ist wichtig, um bei den obengenannten Schnitttiefen  $a$  eine gleichmäßige Aufteilung in die Teilschnitttiefen  $a_1$  und  $a_2$  zu erreichen.

Die Wendeschneidplatten 3 mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4 können ebenso wie die kreisrunden Wendeschneidplatten 1 mit einer umlaufenden Spanbrecherrut 9 versehen sein, um eine bessere Spanbildung zu gewährleisten.

Die kreisrunden Wendeschneidplatten 1 und die Wendeschneidplatten 3 mit kreisabschnittförmigen Vorschneidern 4 können auf unterschiedliche Art und Weise im Fräswerkzeug befestigt werden. Einfach und zweckmäßig ist die Befestigung mittels durchgehender Spannschraube 10, wie in der Fig. 2 am Schneidplattensitz  $Z_1$  dargestellt.

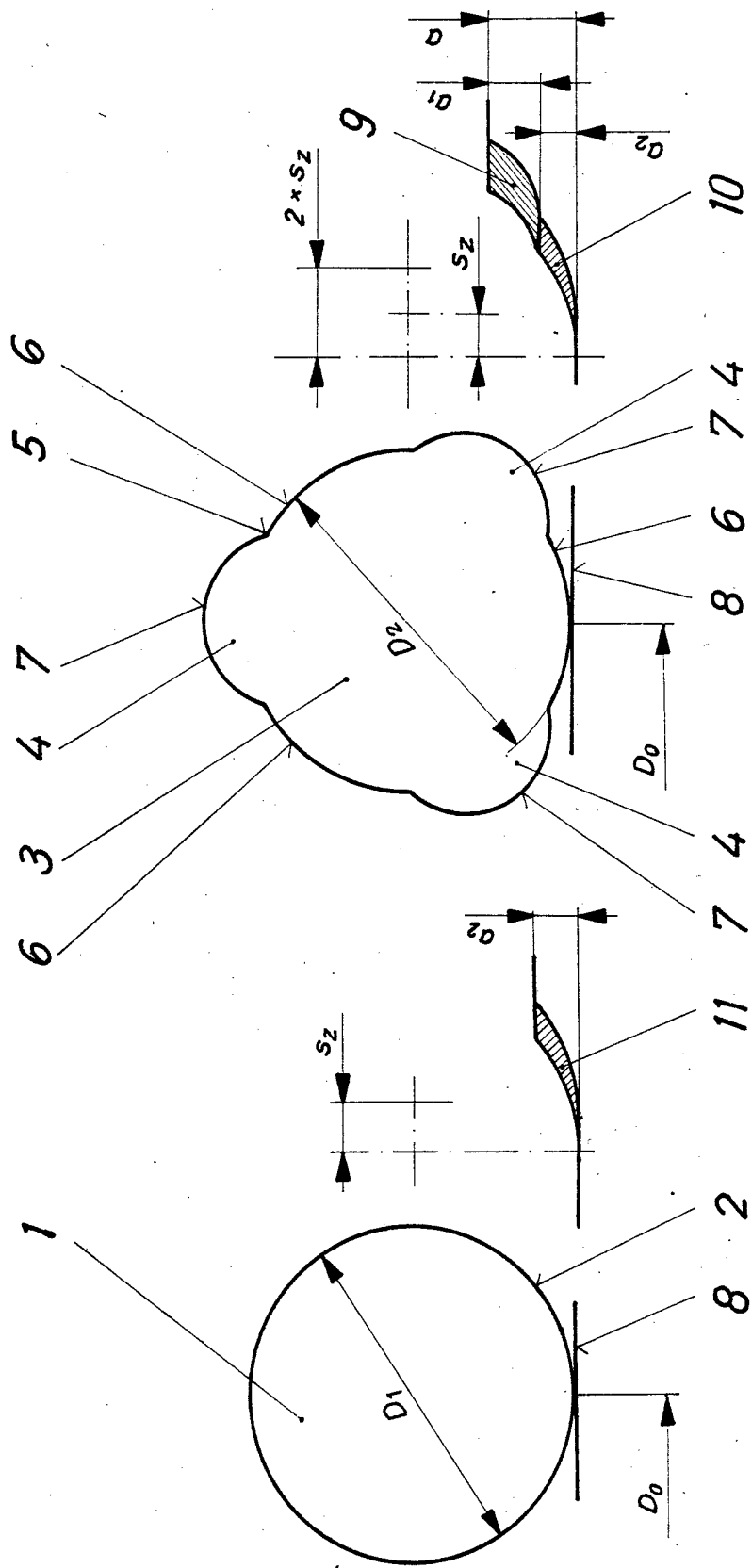


Fig. 1

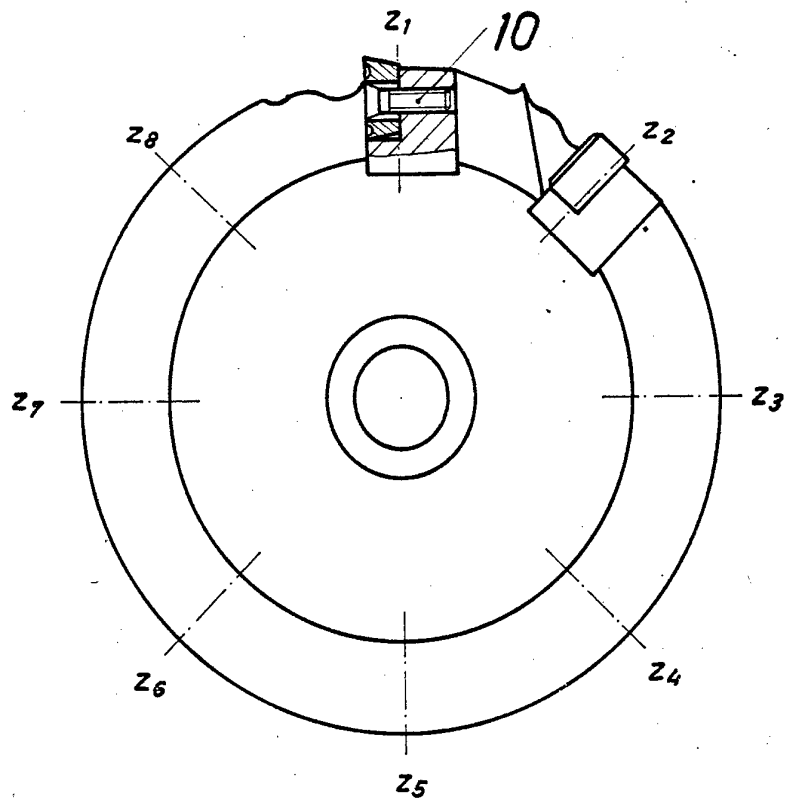


Fig. 2

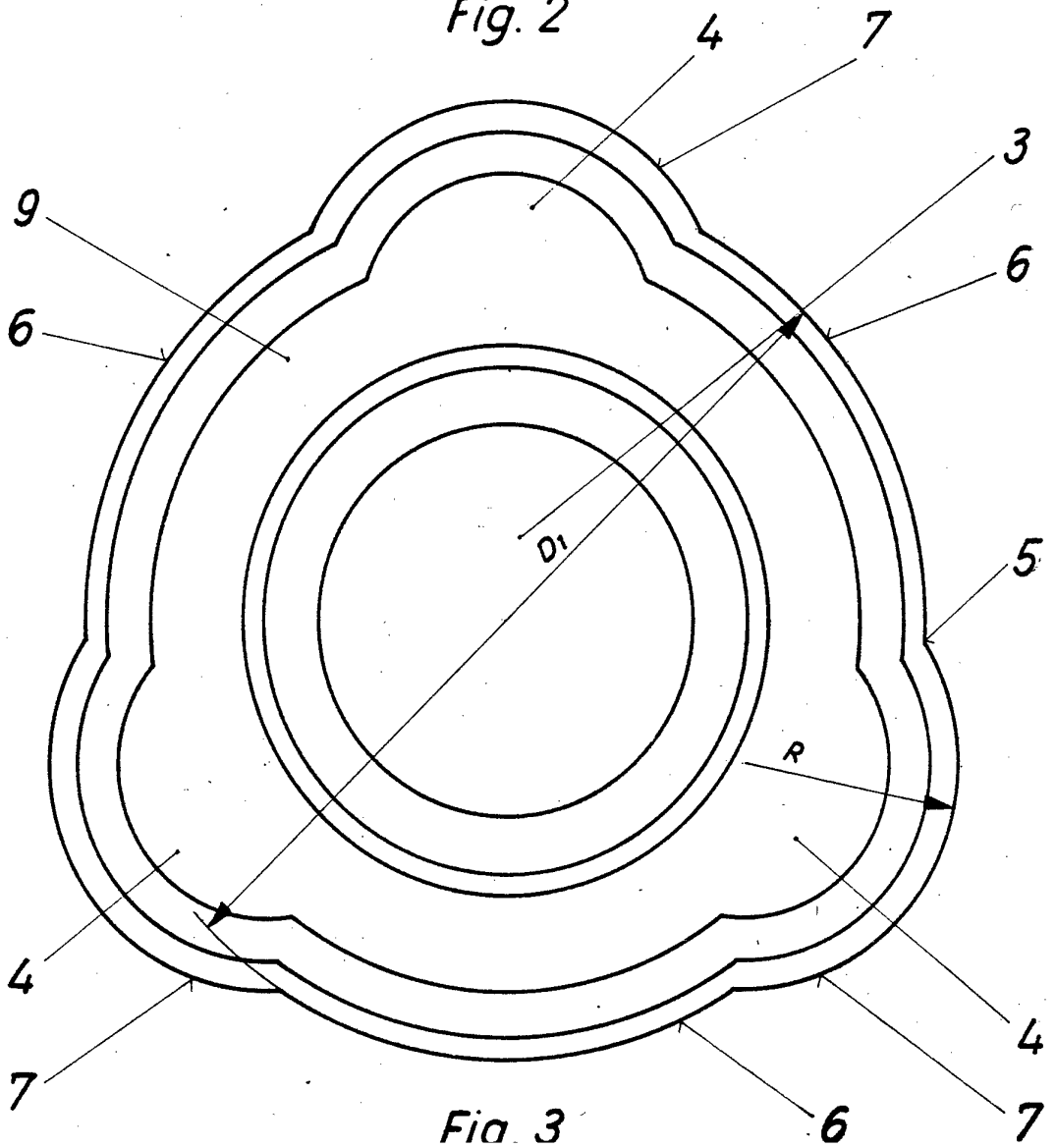


Fig. 3