

 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 21 Anmeldenummer: **88121446.4**

 51 Int. Cl.4: **B24D 5/02**

 22 Anmeldetag: **22.12.88**

 30 Priorität: **23.12.87 DE 3743810**
25.03.88 DE 3810138

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.89 Patentblatt 89/26

 84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

 71 Anmelder: **Fortuna-Werke Maschinenfabrik GmbH**
Pragstrasse 140
D-7000 Stuttgart 50(DE)

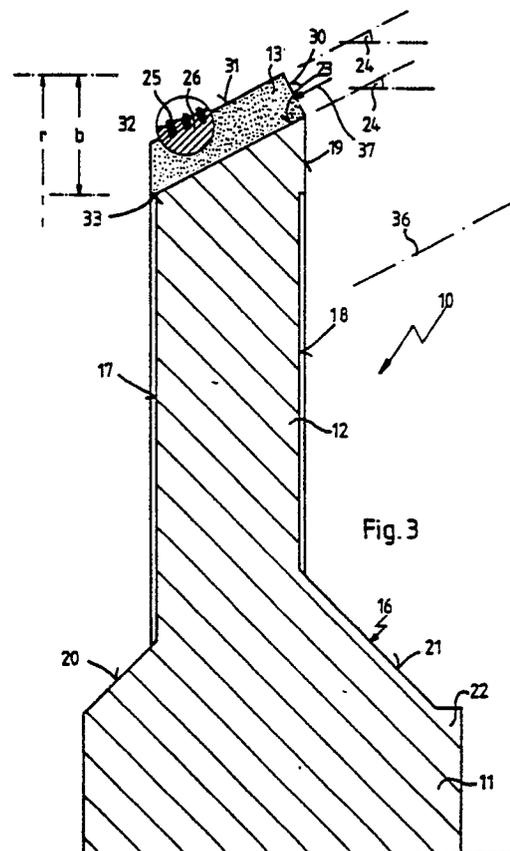
 72 Erfinder: **Weinich, Gunter**
Ebereinweg 6
D-7073 Lorch(DE)

 74 Vertreter: **Witte, Alexander, Dr.-Ing.**
Schickhardtstrasse 24
D-7000 Stuttgart 1(DE)

 54 **Schleifscheibe und Verwendung derselben.**

 57 Eine Schleifscheibe (10) ist mit einer umlaufenden Bearbeitungsfläche (30, 31) aus einem Schleifmaterial und mit einer zentralen Aufnahmeöffnung mit metallischer Aufnahme­fläche versehen.

Um die mechanische Stabilität der Schleifscheibe zu erhöhen und damit insbesondere ein Außenrundscheifen mit extrem hohen Zeitspannungsvolumina zu ermöglichen, ist die Schleifscheibe (10) als Metallscheibe (16) ausgebildet und an ihrem Umfang mit einem schmalen Rand (13) aus Schleifmaterial versehen.



EP 0 321 972 A2

Schleifscheibe und Verwendung derselben

Die Erfindung betrifft eine Schleifscheibe zum Schleifen von Werkstücken, mit einer zu einer ersten Achse im wesentlichen rotationssymmetrischen Metallscheibe, die an ihrem Umfang mit einem schmalen Rand aus gebundenen CBN-Körnern versehen ist.

Die Erfindung betrifft ferner eine Schleifscheibe der vorstehend genannten Art zum Außenrundschiefen von Werkstücken.

Eine Schleifscheibe der eingangs genannten Art ist aus der US-PS 3,742,654 bekannt.

Bei der bekannten Schleifscheibe besteht ein metallischer Trägerkörper im Außenbereich aus einer flachen Scheibe und im achsnahen Bereich aus einem sich axial erstreckenden hohlzylinderförmigen Aufnahmekörper, dessen zentrische Aufnahmeöffnung teilweise konisch, teilweise mit einem Gewinde ausgebildet ist. Auf eine zylindrische Umfangsfläche des scheibenförmigen metallischen Körpers ist ein schmaler Rand aus Schleifmaterial, beispielsweise gebundenen CBN-Körnern, aufgebracht. Der Rand hat ebenfalls eine hohlzylindrische Form.

Aufgrund ihrer Bauweise ist die bekannte Schleifscheibe lediglich dazu geeignet, um unter paralleler Ausrichtung ihrer Rotationsachse zur Längsachse eines Werkstückes mit ihrer zylindrischen Außenumfangsfläche am Werkstück anzugreifen.

Aus der US-PS 3,795,497 ist eine weitere Schleifscheibe bekannt, die als Schleifwalze, Trennscheibe oder Form-Schleifscheibe ausgebildet sein kann. Bei dieser bekannten Schleifscheibe ist auf einen metallischen Körper, über den nähere Einzelheiten nicht angegeben sind, ein verhältnismäßig dünner Rand aus Schleifmaterial aufgebracht. Dieser Rand hat im Falle der Schleifwalze und der Trenn-Schleifscheibe die Gestalt eines Hohlzylinders, während er im Falle einer Form-Schleifscheibe z.B. eine im Querschnitt gewellte Form aufweist.

Aufgrund der Bauweise dieser bekannten Schleifscheibe ist ebenfalls nur ein Einsatz vorstellbar, bei dem die Achse der Schleifscheibe parallel zu einer Werkstückachse verläuft und die Schleifscheibe in einer Richtung senkrecht zu diesen Achsen zugestellt wird.

Aus der DE-OS 26 34 154 ist eine Topfschleifscheibe bekannt, bei der ein metallischer Trägerkörper von im Radialschnitt trapezförmiger Gestalt mit einer Stahlblechscheibe versehen ist, die über den Trägerkörper radial vorsteht. Am äußeren Rand der Stahlblechscheibe ist deren radiale Seitenfläche mit einem ringförmigen Rand aus Schleifmaterial versehen, so daß eine topfförmige Struktur

entsteht. Die bekannte Topfschleifscheibe dient dazu, um Flanken von Zähnen von Zahnrädern zu schleifen. Hierzu wird die Schleifscheibe in radialer Richtung zwischen zwei Zähne des schleifenden Zahnrades eingeführt und dann durch axiales Verfahren der Schleifscheibe seitlich mit einer radialen Schleiffläche an eine Zahnflanke herangeführt.

Aus einem Prospekt "RIEGGER diamantschleifscheiben" der Riegger GmbH & Co. KG, 7015 Bittenfeld, sind mehrere Konfigurationen von Diamantschleifscheiben bekannt, bei denen auf eine Umfangsfläche eines scheibenförmigen Trägerkörpers ein Rand aus Schleifmaterial aufgebracht ist. Nähere Einzelheiten sind diesem Prospekt nicht zu entnehmen.

Schließlich zeigt die CH-PS 364 191 noch eine Tellerschleifscheibe, deren Gestaltung im wesentlichen derjenigen der zuvor erläuterten DE-OS 26 34 154 entspricht.

Den bekannten Schleifscheiben ist damit gemein, daß sie nur mit einer einzigen Schneidfläche, nämlich entweder einer zylindrischen Umfangsfläche oder einer ebenen radialen Stirnfläche in Radialrichtung bzw. Axialrichtung an eine Oberfläche des Werkstückes anlegbar sind.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Schleifscheibe der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß unter Beibehaltung der mechanischen Stabilität von Schleifscheiben mit metallischem Trägerkörper und der vorteilhaften Schleifeigenschaften von CBN-Körnern Schleifverfahren durchgeführt werden können, bei denen mindestens zwei Schneidflächen am Werkstück in Eingriff sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Rand zwei zur ersten Achse geneigte konische Schneidflächen aufweist, die sich unter einem Winkel von im wesentlichen 90° schneiden, wobei eine der Schneidflächen als Hauptschneidfläche senkrecht zu einer zweiten Achse des Werkstücks angestellt ist.

Bei der erfindungsgemäßen Verwendung der Schleifscheibe dient diese zum Außenrundschiefen von Werkstücken mit einem Durchmesser zwischen 5 und 250 mm bei einer Schleifscheiben-Umfangsgeschwindigkeit zwischen 100 und 300 m/s, einer Werkstück-Umfangsgeschwindigkeit zwischen 65 und 200 m/min sowie einer axialen Vorschubgeschwindigkeit zwischen 150 und 2000 mm/min.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst, weil mit der erfindungsgemäßen Schleifscheibe, namentlich bei der erfindungsgemäßen Verwendung, ein Oberflächen-Schältschleifen ausgeführt werden

kann, bei dem Material mit einer Dicke von mehreren Millimetern in einem einzigen Durchgang bei hohen axialen Vorschubgeschwindigkeiten abgetragen werden kann.

Mit der erfindungsgemäßen Schleifscheibe können hohe Zeitspannungsvolumina erzielt werden. Dies führt zu einer Bearbeitungstechnologie, die der Drehbearbeitung ebenbürtig ist. Der Vorteil der Schleifbearbeitung gegenüber einer Drehbearbeitung liegt jedoch darin, daß beim Schleifen die Materialspäne in kornartiger Form anfallen, so daß Schleifmaschinen vollautomatisiert arbeiten können, weil die Abfuhr der Schleifspäne unproblematisch ist. Dies ist bei Drehmaschinen anders, weil Drehspäne als lange Spiralspäne anfallen und bei ungünstiger Konstellation sich diese langen Späne um das Werkstück herumwickeln und zu einem Blockieren der Drehmaschine führen können. Drehmaschinen müssen daher beaufsichtigt werden, damit ggf. entstandene Wickelspäne mittels eines Hakens entfernt werden können.

Es hat sich außerdem bei der Erprobung der erfindungsgemäßen Schleifscheibe gezeigt, daß es möglich ist, zum Kühlen und Schmieren des Werkstückes bzw. der Schleifscheibe am Eingriffspunkt statt eines Öls eine Öl-Wasser-Emulsion zu verwenden. Dies stellt unter Entsorgungsgesichtspunkten einen wesentlichen Vorteil dar. Der mit Öl versetzte "Schleifschlamm" gilt nämlich nach den einschlägigen Bestimmungen als Sondermüll, weil die beim Schleifen anfallenden Metallspäne der Werkstücke mit Öl vollgesogen sind. Ein derartiger Sondermüll kann jedoch nur mit entsprechend hohem technischen und daher finanziellen Aufwand beseitigt werden.

Anders ist dies bei Schleifschlamm, der mit einer Emulsion versehen ist, weil beim Lagern dieses Schleifschlammes die Emulsion aufgrund ihrer wesentlich niedrigeren Viskosität aus den Spänen selbsttätig abläuft, so daß die verbleibenden Schleifspäne mit sehr niedrigem Ölgehalt als normaler Müll abgefahren werden können.

Besonders bevorzugt ist bei der Erfindung, wenn der Rand auf eine konische Randfläche der Metallscheibe aufgebracht ist, die im Bereich der Hauptschneidefläche senkrecht zu der Werkstückachse angestellt ist. Aber auch dann, wenn die Randfläche nicht konisch ausgebildet ist, sondern beispielsweise als umlaufende zylindrische Ringnut, ergibt sich eine Konfiguration, bei der der Rand im Bereich der Hauptschneidefläche senkrecht zu einer Werkstückachse formschlüssig gehalten ist. Bei all diesen Ausführungsbeispielen ergibt sich der Vorteil, daß der

Rand vom metallischen Grundkörper mit einer Anlagefläche gehalten wird, die senkrecht zur Hauptrichtung der Kraft liegt, die beim Schleifen eines Werkstückes auf die Schleifscheibe ausgeübt

wird.

Schließlich ist noch eine Ausführungsform der Erfindung bevorzugt, bei der die Aufnahmeöffnung als Polygon ausgebildet ist.

5 Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Anordnung reproduzierbar und spielfrei, verglichen mit zylindrischen oder kegeligen Aufnahmeöffnungen, getroffen werden kann, weil bei einer polygonförmigen Aufnahmeöffnung immer eine definierte Zahl von Anlagepunkten zwischen Aufnahmeöffnung und dem Polygon-Dorn der Schleifscheibenspindel gegeben ist.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

10 Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch erläuterten Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schleifscheibe;

Fig. 2 eine Ansicht, teilweise im Schnitt, in Richtung der Pfeile II-II von Fig. 1;

30 Fig. 3 in stark vergrößertem Maßstab den in Fig. 2 mit III bezeichneten Ausschnitt am Außenumfang der Schleifscheibe;

Fig. 4 in weiterer ausschnittsweiser Darstellung eine Variante zum Ausführungsbeispiel der Fig. 3;

35 Fig. 5 bis 9 fünf weitere Ausführungsbeispiele in Darstellungen ähnlich Fig. 4;

Fig. 10 eine äußerst schematisierte Darstellung zur Erläuterung eines Anwendungsbeispiels der erfindungsgemäßen Schleifscheibe.

40 In Fig. 1 und 2 bezeichnet 10 insgesamt eine Schleifscheibe, deren zentraler Bereich 11 dicker und deren peripherer Bereich 12 dünner ausgebildet ist. Ein Rand 13 der Schleifscheibe 10 besteht aus einem Schleifmaterial, wie dies weiter unten zu Fig. 3 noch im einzelnen erläutert werden wird.

45 Die Schleifscheibe 10 ist mit einer polygonförmigen Aufnahmeöffnung 14 versehen. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 weist die Aufnahmeöffnung 14 die Form eines Polygons, z.B. eines P3G-Polygons nach DIN 32 711 auf, es versteht sich jedoch, daß statt eines Dreiecks auch ein Viereck oder Fünfeck oder eine sonstige nicht-rotationssymmetrische Form gewählt werden kann.

50 Die Achse der Schleifscheibe 10 ist mit 15 bezeichnet.

Fig. 3 zeigt den Ausschnitt III von Fig. 2 in vergrößertem Maßstab und in weiteren Einzelheiten.

Wie man deutlich erkennen kann, besteht die Schleifscheibe 10 im wesentlichen aus einer Metallscheibe 16, die im dünneren, peripheren Bereich 12 mit zwei radialen Oberflächen 17 und 18 versehen ist. Diese Oberflächen können zum Rand 13 hin axial vorspringen, mit 19 in Fig. 3 gezeigt. Die Oberflächen 17 und 18 des dünneren, peripheren Bereichs 12 gehen in den dickeren, zentralen Bereich 11 über konische Übergangsf lächen 20, 21 bzw. daran angesetzte zylindrische Absätze 22 über.

Auf eine konische Randfläche 23 an der Peripherie des peripheren dünneren Bereichs 12 ist der Rand 13 aus Schleifmaterial angesetzt, vorzugsweise angeklebt. Die konische Randfläche 23 verläuft unter einem Kegelwinkel 24. Der Kegelwinkel 24 beträgt vorzugsweise $26^{\circ} 34'$. Dieser Wert wird deswegen gewählt, weil sein Tangens gerade den Betrag 0,5 hat und damit eine leichtere Umrechnung der Bahnkoordinaten bei der Vorschubbewegung der Schleifscheibe und/oder des Werkstücks möglich ist.

Wie der weitere Ausschnitt am Rand 13 der Fig. 3 zeigt, besteht das Schleifmaterial aus CBN-Körnern 25, die in einer Einbettmasse 26 eingelagert sind. Die Einbettmasse 26 kann beispielsweise eine Keramik, ein Kunstharz oder ein galvanisiertes oder gesintertes Metall sein.

Der Rand 13 weist eine Hauptschneidefläche 30 sowie eine Nebenschneidefläche 31 auf, die zueinander unter einem Winkel von 90° verlaufen. Die Nebenschneidefläche 31 verläuft vorzugsweise parallel zur konischen Randfläche 23.

Mit 32 ist eine ebene Rückfläche des Randes 13 bezeichnet, die an ihrer Innenseite über einen Vorsprung 33 in die erste Oberfläche 17 übergeht. Dies bedeutet, daß der Rand 13 in axialer Richtung breiter ausgebildet werden kann als der periphere dünnere Bereich 12.

Während des Schleifens greift die Schleifscheibe 10 mit der Hauptschneidefläche 30 am Werkstück an. Mit 37 ist die Richtung der Haupt-Kraftkomponente der Schleifkraft veranschaulicht. Die Richtung 37 verläuft parallel zu einer Richtung 36 der Werkstückachse.

Die in Fig. 4 dargestellte Alternative, bei der entsprechenden Bezugszeichen der Buchstabe "a" hinzugesetzt ist, unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel der Fig. 3 im wesentlichen dadurch, daß nicht eine konische sondern eine zylindrische Randfläche 23a an der Peripherie des dünneren Bereichs 12 vorgesehen ist, auf die der Rand 13a aufgebracht, insbesondere aufgeklebt ist.

Im übrigen weist auch der Rand 13a wieder eine Hauptschneidefläche 30 und eine Nebenschneidefläche 31 auf, die unter denselben Winkeln verlaufen, wie dies beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 der Fall war. Allerdings entsteht beim

Rand 13a der Fig. 4 infolge der zylindrischen Randfläche 23a noch eine Vorderfläche 34, die plan verläuft und in die dritte Oberfläche 19 bündig übergeht.

5 Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist ferner der dünnere Bereich 12a nach beiden axialen Richtungen hin verbreitert ausgebildet, wie mit 38 und 19a angedeutet.

10 Im übrigen entsprechen die Verhältnisse denjenigen des Ausführungsbeispiels der Fig. 3.

Fig. 5 zeigt eine weitere Variante, bei denen den bereits verwendeten Bezugszeichen der Buchstabe "b" hinzugesetzt ist.

15 In Fig. 5 ist der dünne Rand 12b am äußeren Ende bei 60 abgekröpft, so daß eine konische Randfläche 23b entspricht. Der Winkel des abgekröpften Bereiches 60 ist dabei gleich dem Winkel 24 von vorzugsweise $26^{\circ} 34'$ gewählt. Die konische Randfläche 23b steht damit senkrecht zur Richtung 37, in der die Haupt-Kraftkomponente beim Schleifen auf den Rand 13b wirkt. Mit 30b ergibt sich wieder eine Hauptschneide und mit 31b eine dazu senkrechte Nebenschneide. Um den Rand 13b auch in radialer Richtung nach innen formschlüssig zu halten, kann der abgekröpfte Bereich 60 an seinem Innenumfang mit einem Ring 61 versehen sein, der in Richtung der Abkröpfung über die konische Randfläche 23b übersteht.

20 In Fig. 6 ist eine weitere Variante dargestellt, bei der Bezugszeichen mit dem Buchstaben "c" versehen sind. Auch hier ist ein abgekröpfter Bereich 60c des dünnen Bereiches 12c vorgesehen, der Rand 13c ist jedoch im radialen Querschnitt zweiseitenförmig ausgebildet mit einem äußeren Schenkel 13c/1 und einem inneren Schenkel 13c/2, der auf der konischen Randfläche 23c aufliegt. Eine äußerste Umfangslinie 64 des abgekröpften Bereiches 60c wird auf diese Weise beidseitig vom Rand 13c überdeckt, so daß auf diese Weise ein Formschluß auch dann entsteht, wenn eine Kraft parallel zur konischen Randfläche 23c auf den Rand 13c wirkt. Die Hauptschneidefläche 30c geht radial nach innen in eine Konusfläche 65 über, um auf diese Weise einen stetigen Übergang zum abgekröpften Bereich 60c zu erzielen.

45 Bei der Variante der Fig. 7, deren Bezugszeichen der Buchstabe "d" hinzugesetzt ist, ist in einen nicht-abgekröpften dünnen Bereich 12 eine konische Ringnut 70 eingebracht, deren eine Begrenzungsfläche eine konische Randfläche senkrecht zur Richtung 37 und deren anderen Begrenzungsfläche eine konische Randfläche parallel zur Richtung 37 darstellt. Das Ausführungsbeispiel der Fig. 7 ist besonders bevorzugt, weil es eine sehr einfache Konstruktion darstellt.

50 Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 ist dem Bezugszeichen der Buchstabe "e" hinzugefügt und man erkennt, daß der schmale Rand 12e wiederum

bei 60e abgekröpft ist. Am Außenumfang des abgekröpften Bereiches 60e ist jedoch eine zylindrische Mantelfläche 75 angeordnet, auf die ein Rand 13e aufgebracht ist, der im Querschnitt eine pultdachförmige Gestalt aufweist. Aus der Richtung 37 betrachtet geht die Hauptschneidefläche 30e in eine radiale Fläche 76 über, die sowohl vom Rand 13e wie auch vom abgekröpften Bereich 60 gebildet wird.

Schließlich zeigt das Ausführungsbeispiel der Fig. 9 noch ein weiteres Beispiel, bei dem den Bezugszeichen der Buchstabe "f" hinzugefügt ist. Auch hier ist der dünne Bereich 12f am äußeren Rand bei 60f abgekröpft. In den abgekröpften Bereich ist jedoch eine zylindrisch umlaufende Ringnut 80 eingebracht, die den Rand 13f - in der Darstellung der Fig. 9 - nach links formschlüssig hält, während der Rand 13f nach rechts wiederum eine radiale Fläche 76f bildet, wie dies bereits zu Fig. 8 beschrieben wurde.

Fig. 10 zeigt als Beispiel einen typischen Anwendungsfall der erfindungsgemäßen Schleifscheibe 10d.

Ein Werkstück 90, beispielsweise eine Welle, wird bei dem in Fig. 5 veranschaulichten Bearbeitungsprozess einem Außenrundscheifen unterworfen. Mit 91 ist dabei das Rohmaß und mit 92 das Fertigmaß des Werkstücks 90 bezeichnet.

Typischerweise können hierbei die folgenden Verfahrensparameter gewählt werden:

Der Radius r der Schleifscheibe 10d betrage etwa 300 mm und die radiale Breite b des Randes 13d betrage etwa 5 bis 15 mm. Die axiale Dicke d des peripheren Bereichs 12d betrage etwa 15 mm und die des zentrischen Bereichs 11 der Schleifscheibe 10 etwa 25 mm.

Das Werkstück 90 kann einen Durchmesser zwischen 5 und 250 mm aufweisen, wobei die Differenz zwischen Rohmaß 91 und Fertigmaß 92 in der Größenordnung einiger Millimeter liegen kann.

Die Schleifscheibe 10d wird nun mit einer Drehzahl gedreht, bei der die Umfangsgeschwindigkeit zwischen 100 und 300 m/s liegt. Die Umfangsgeschwindigkeit des Werkstücks 90 betrage dem gegenüber zwischen 65 und 200 m/min. Die in Fig. 10 mit 95 angedeutete axiale Vorschubgeschwindigkeit liegt in der Größenordnung zwischen 150 und 2000 mm/min.

Bei diesen Verfahrensparametern stellt sich zwischen Rohmaß 91 und Fertigmaß 92 ein helikoidaler Übergang 93 ein, der infolge der sehr hohen axialen Vorschubgeschwindigkeit eine Überdeckung 94 zur Folge hat, so daß am fertig bearbeiteten Umfang des Werkstücks 90 mit Fertigmaß 92 keine Spirarillen (sogenannte "Fahnenstangen") auftreten.

Schleifscheibe 10d und Werkstück 90 drehen

sich dabei gegenläufig, wie mit Pfeilen 96 und 97 veranschaulicht. Der Rand 13d bearbeitet mit der Hauptschneidefläche 30d das Werkstück 90 im Bereich des helikoidalen Überganges 93, während die Nebenschneide 31d auf der fertig bearbeiteten Oberfläche des Werkstücks 90 mit Fertigmaß 92 aufliegt.

10 Ansprüche

1. Schleifscheibe zum Schleifen von Werkstücken (90), mit einer zu einer ersten Achse (15) im wesentlichen rotationssymmetrischen Metallscheibe (16), die an ihrem Umfang mit einem schmalen Rand (13) aus gebundenen CBN-Körnern (25) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (13) zwei zur ersten Achse (15) geneigte konische Schneideflächen (30, 31) aufweist, die sich unter einem Winkel von im wesentlichen 90° schneiden, wobei eine der Schneideflächen (30) als Hauptschneidefläche (30b, 30c, 30d) senkrecht zu einer zweiten Achse (36) des Werkstückes (90) ange stellt ist.

2. Schleifscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (13; 13b; 13c; 13d; 13f) auf eine konische Randfläche (23; 23b; 23c; 70) der Metallscheibe (16) aufgebracht ist.

3. Schleifscheibe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die konische Randfläche (23b; 23c; 70) als Widerlager für die Hauptschneidefläche (30b; 30c; 30d) mindestens bereichsweise senkrecht zu der zweiten Achse (36) ange stellt ist.

4. Schleifscheibe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (13b; 13c; 13d; 13f) im Bereich der Hauptschneidefläche (30b; 30c; 30d; 30f) senkrecht zu der zweiten Achse (36) formschlüssig gehalten ist.

5. Schleifscheibe nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (13) auf die Randfläche (23) auf geklebt ist.

6. Schleifscheibe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptschneidefläche unter einem Winkel von 63° ($26'$) zur ersten Achse (15) verläuft.

7. Schleifscheibe nach Anspruch 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die andere Schneidefläche (31) als Nebenschneidefläche parallel zur konischen Randfläche (23) verläuft.

8. Schleifscheibe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand (13) axial über die Metallscheibe (16) vorsteht.

9. Schleifscheibe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius (r) der Schleifscheibe (10) etwa 300 mm und die radiale Breite (b) des Randes (13) 5 bis 15 mm beträgt.

5

10. Schleifscheibe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallscheibe (16) einen dickeren zentralen Bereich (11) und einen dünneren peripheren Bereich (12) aufweist, und daß der periphere Bereich (12) etwa 1/10 bis 1/2 der Dicke des zentralen Bereiches (11) aufweist.

10

11. Schleifscheibe nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß der periphere Bereich (12) 15 mm und der zentrale Bereich (11) 25 mm dick sind.

15

12. Schleifscheibe nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereiche (11, 12) über konische Übergangflächen (20, 21) ineinander übergehen.

20

13. Schleifscheibe nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der periphere Bereich (12) in seinem an den Rand (13) angrenzenden Abschnitt verdickt ist.

14. Schleifscheibe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeöffnung (14) als Polygon ausgebildet ist.

25

15. Verwendung der Schleifscheibe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Außenschleifen von Werkstücken mit einem Durchmesser zwischen 5 und 250 mm bei einer Schleifscheiben-Umfangsgeschwindigkeit zwischen 100 und 300 m/s, einer Werkstück-Umfangsgeschwindigkeit zwischen 65 und 200 m/min sowie einer axialen Vorschubgeschwindigkeit zwischen 150 und 2000 mm/min.

30

35

40

45

50

55

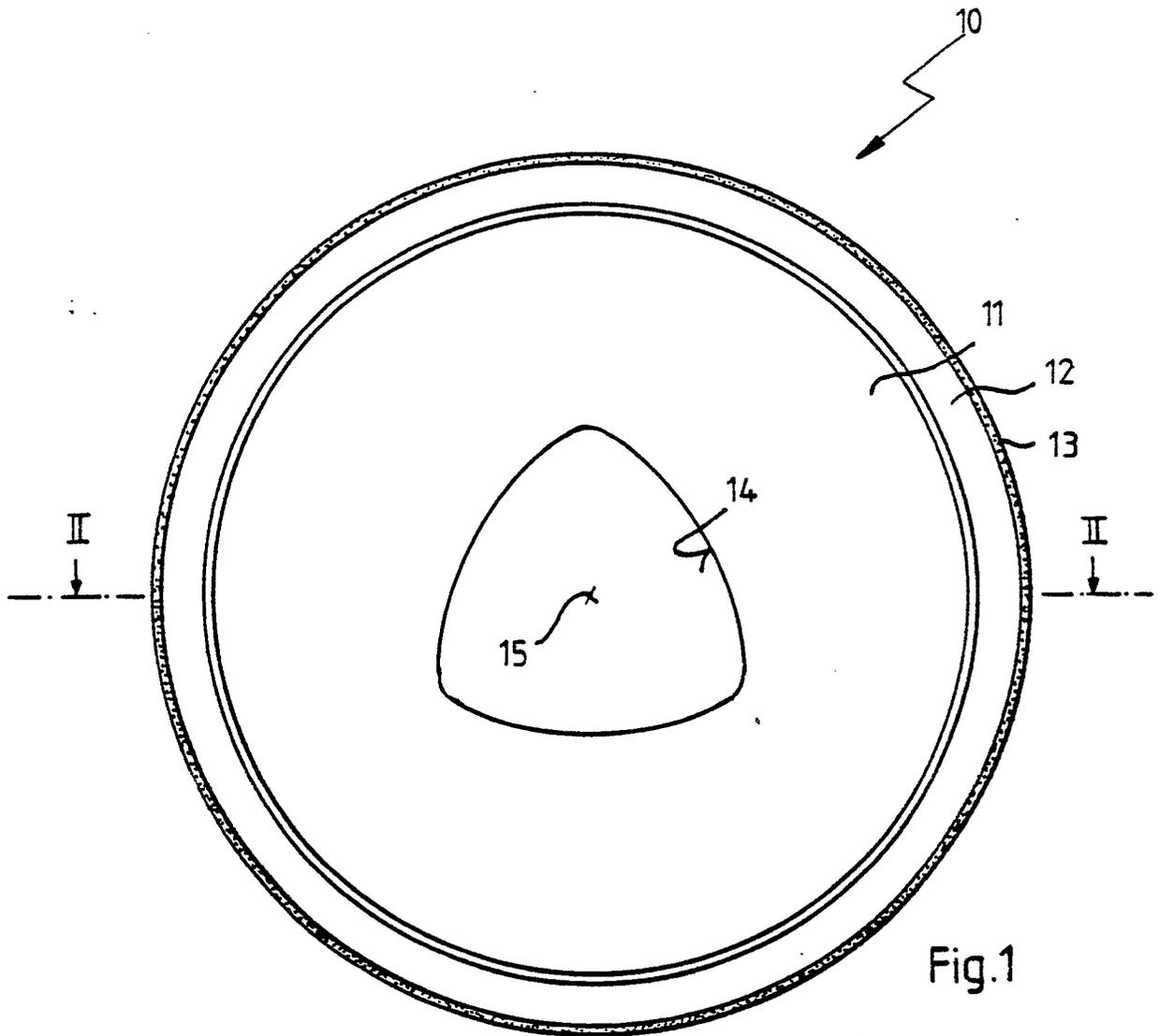


Fig.1

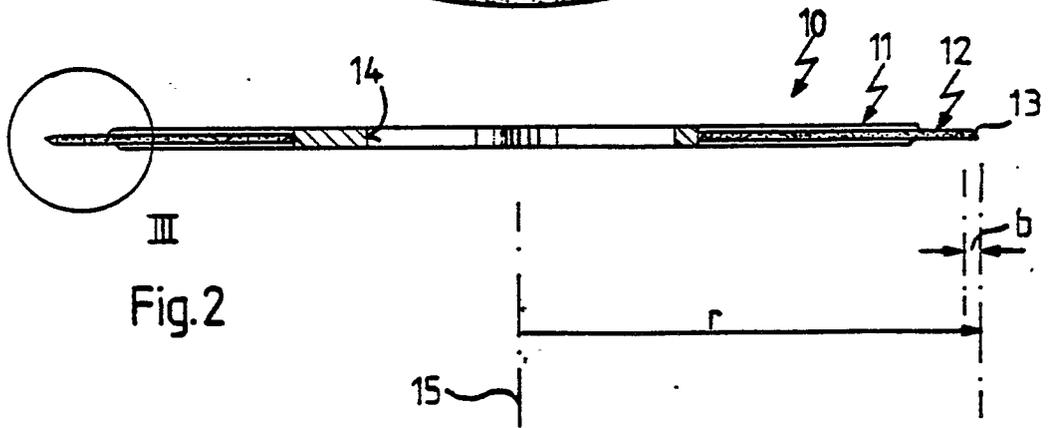


Fig.2

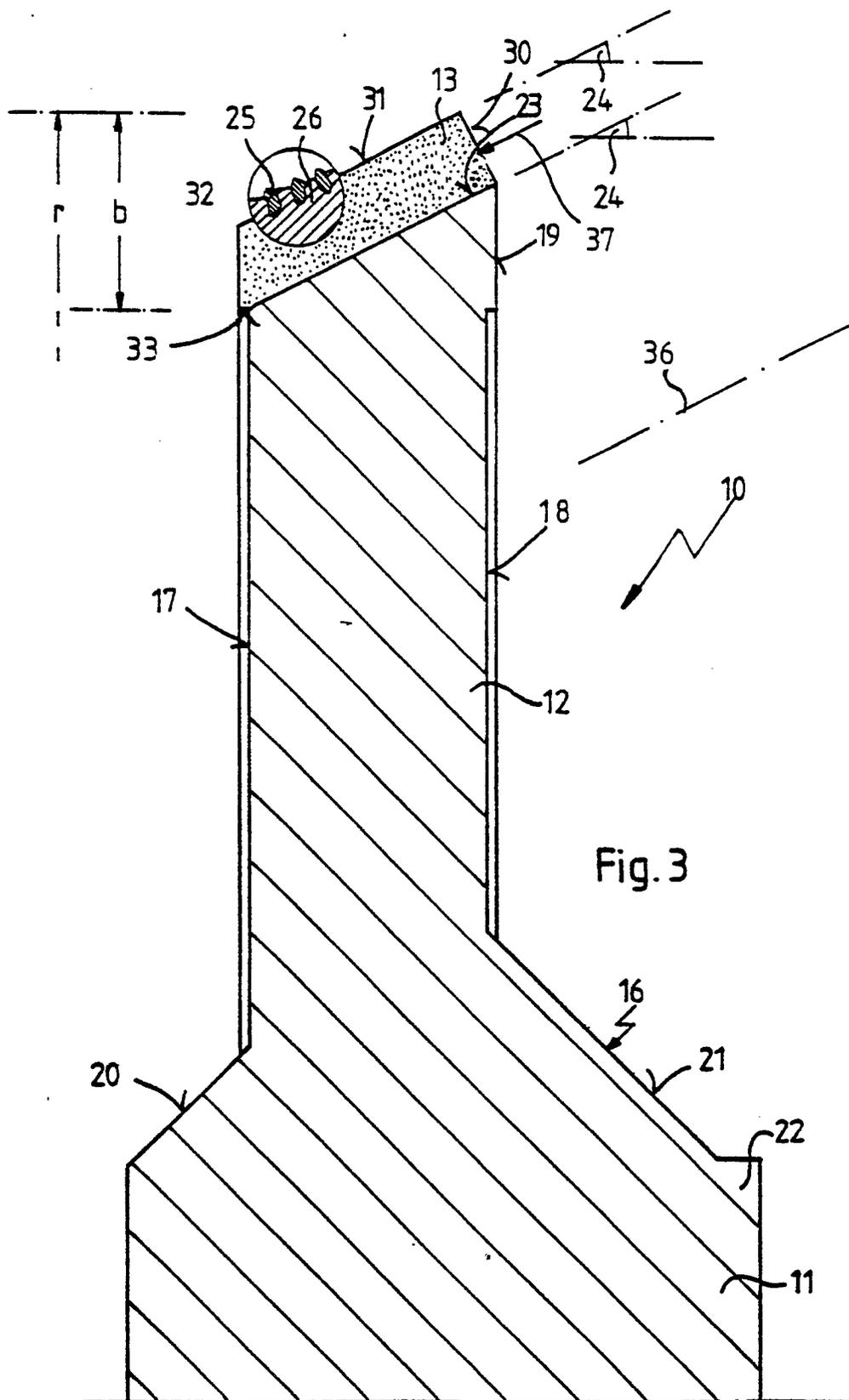


Fig. 3

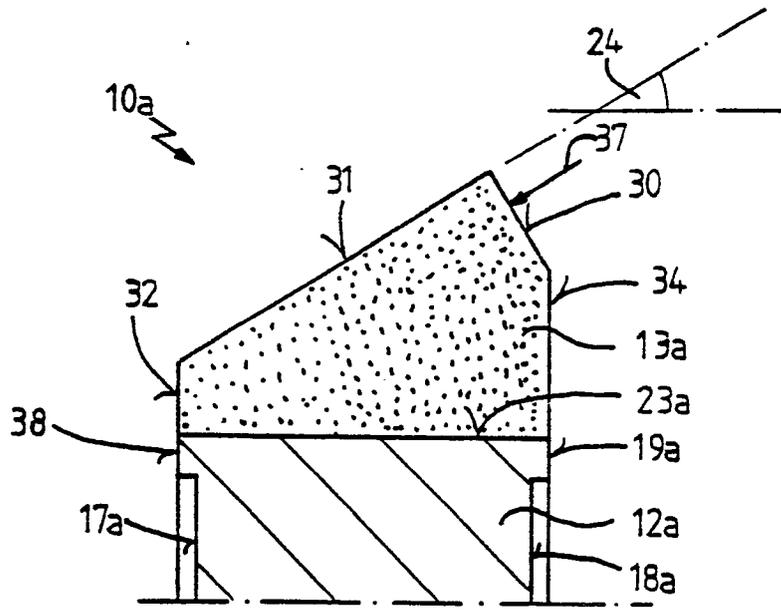


Fig. 4

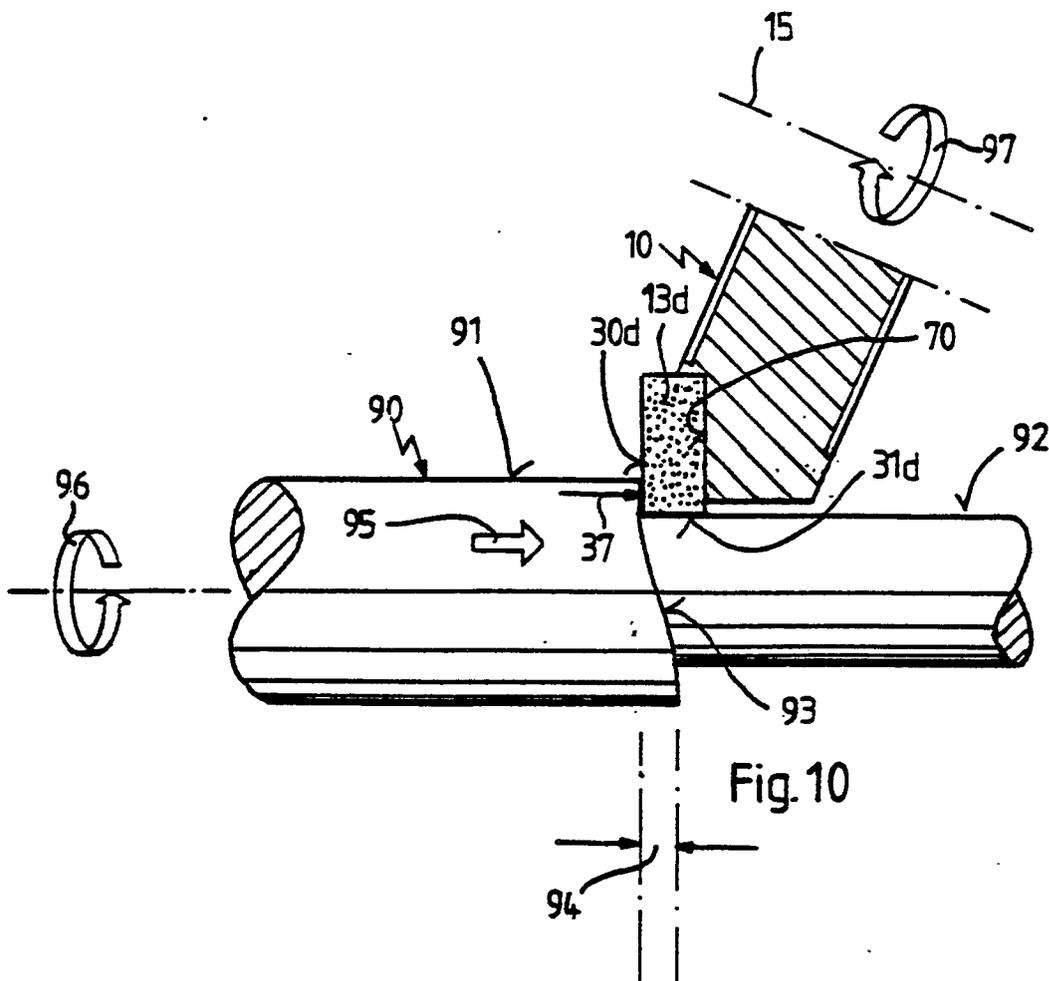


Fig. 10

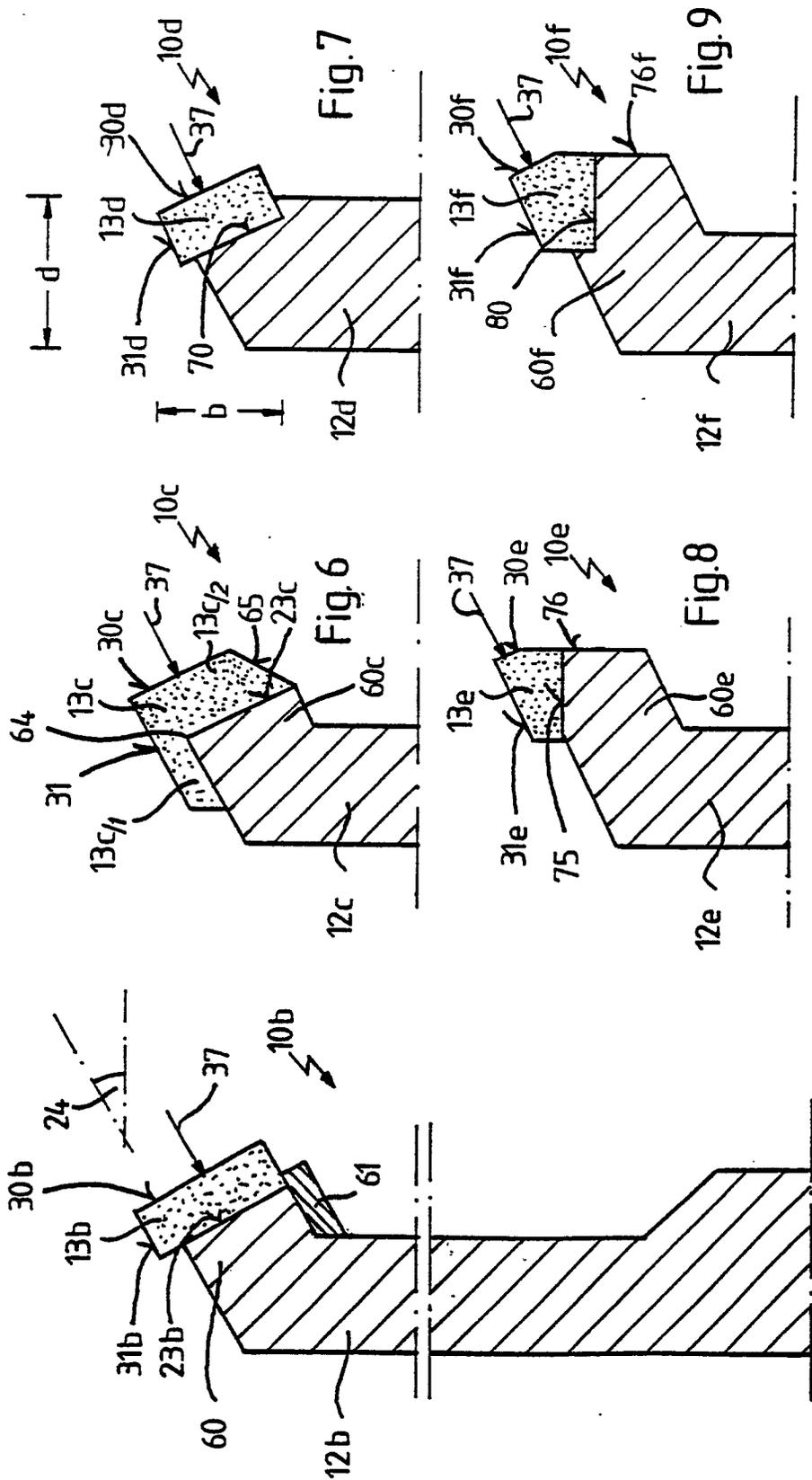


Fig. 5