



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3 EPÜ

(43) Veröffentlichungstag:
12.06.2002 Patentblatt 2002/24

(51) Int Cl.7: **B26D 1/00**

(21) Anmeldenummer: **00953602.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/RU00/00319

(22) Anmeldetag: **01.08.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 01/14109 (01.03.2001 Gazette 2001/09)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Boguslavsky, Boris Zelmanovich
Kazan, 420088 (RU)**

(30) Priorität: **02.08.1999 RU 99116836**

(74) Vertreter: **Jungblut, Bernhard Jakob, Dr et al
Albrecht, Lüke & Jungblut
Patentanwälte
Gelfertstrasse 56
14195 Berlin (DE)**

(71) Anmelder: **Boguslavsky, Boris Zelmanovich
Kazan, 420088 (RU)**

(54) **SCHNEIDWERKZEUG ZUR TRENNUNG EINER ELASTISCHEN VERBINDUNG ZWISCHEN
EINER GLASSCHEIBE UND DER KAROSSERIE EINES FAHRZEUGS**

(57) The inventive cutting tool comprises a plate (1) which is curved in longitudinal section to form two elbows (2, 3) and an element (4) connecting said elbows. One of the elbows (2) can be mounted on an oscillating tool (5), while the other elbow (3), located opposite the first elbow, represents a blade. The plate (1) is curved in a

longitudinal section so as to form a "W" with rounded angles, whereby it is possible to place the V-shaped segment of said plate under an end of a glass (10). The blade is made on at least one portion of said V-shaped segment (10), which is inserted under a sheet of glass, of the W-shaped plate (1).

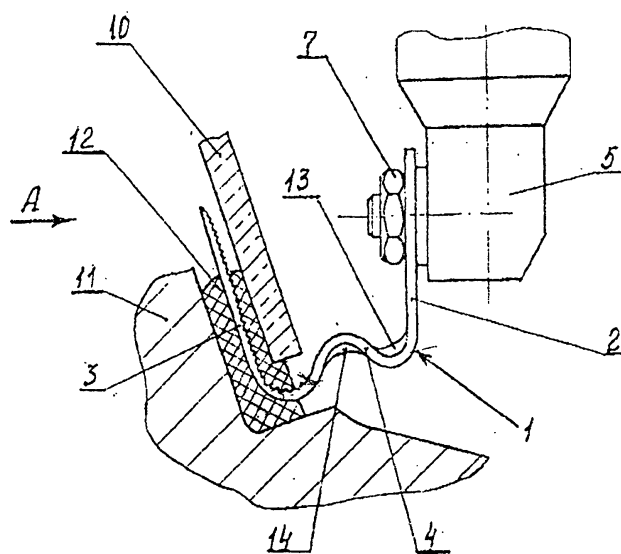


Fig. 1

Beschreibung

Bereich der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft Werkzeuge und kann als Schneidmesser zum Schneiden unterschiedlicher Kunststoffe insbesondere zum Trennen der Klebeverbindung aus Kunststoff zwischen der Windscheibe des Fahrzeuges und seinem Körper dienen.

Bisheriger Stand der Technik

[0002] Bekannt sind U- und L-Schneidmesser, welche zum Trennen der Dichtung an Fahrzeugwindscheibe bestimmt sind, vom oszillierenden Werkzeug betätigt werden, das die Schneide des Schneidwerkzeuges in Schnittrichtung schwingen läßt.

[0003] So ist bekannt ein zum Trennen der Kunststoffverbindung zwischen der Windscheibe eines Fahrzeuges und seinem Körper bestimmte Schneidmesser mit einer Schneide, welche auf der Schnittkante Zacken hat (DE, C1, 19613538).

[0004] Der Einsatz Erfolg von zackigen Schneidmessern zum Schneiden von zähen Werkstoffen ist darauf zurückzuführen, daß beim Schneiden mit Zacken der normale Schnittdruck abfällt und der resultierende Schnitt sauber ist.

[0005] Bei der bekannten technischen Lösung sind aber die Zacken als steile Nuten ausgebildet, welche nicht die ganze Schneidmesserfläche (längs der Schnittebene) einnehmen, daher müssen erhöhte Druckkräfte beim Schnittvorgang ausgeübt werden. Für Schneidmesser mit zwei gegenüberliegenden Schnittkanten sind derartige Nuten nicht fertigungsgerecht, weil man zur Erzeugung der bogenartigen Zacken auf jeder Schnittkante mehrere unterschiedliche Arbeitsgänge benötigt. Die niedrige Lebensdauer des Schneidmessers schränkt seinen Einsatz wesentlich ein, weil je nach Verschleißgröße der Schneide und dem Abnutzungsgrad des Werkstoffes die Nuten sich in der Tiefe ändern und im extremen Fall gar verschwinden können, und die Messerschneide läßt sich beim Verschleiß nicht nachschleifen.

[0006] Bekannt ist auch ein zum Trennen von Kunststoffverbindung zwischen der Fahrzeugscheibe und seinem Körper bestimmtes Schneidwerkzeug, welches aus einem Stück als eine in U-Form gebogene Platte erzeugt wird mit der, Schneide, welche eine L-Form besitzt (EP, B1, 0294617).

[0007] Der Vorteil der Ausführung besteht darin, daß der hinter der Stirnfläche der Scheibe angebrachte Kunststoff in zwei Ebenen geschnitten werden kann. Die Schneide besteht aus zwei Teilen, einem Außen- und einem Innenteil, welche ineinander übergehen, dabei sind deren gestreckte Kanten auch als Gegenkanten ausgeführt. Die Schnittkanten der Schneide sind in Querrichtung beiderseits konvex ausgebildet, und die Schneideteile sind hauptsächlich rechtwinklig gegen-

einander zugeordnet.

[0008] An der Schneide in Bereich der Biegung entwickeln sich erhebliche Spannungen, welche während des Betriebes zur Zerstörung des Schneidmessers führen und die Lebensdauer des Schneidwerkzeuges beeinträchtigen. Diese Spannungen erschweren das Eindringen der Schneide in den Kunststoff, was zur ungleichmäßigen Verteilung der Schnitttiefe in bezug auf die Stärke des Kunststoffes führt. Da das Schneidmesser hauptsächlich eine U-Form und die Schneide eine L-Form haben, werden die vom handbetätigten oszillierenden Werkzeug während seiner Bewegung längs der Scheibenoberfläche entstehenden Beanspruchungen direkt auf die Schneide übertragen, was ebenso zur Reduzierung der Lebensdauer des Schneidmessers und zu seiner vorzeitigen Zerstörung in Bereich der Biegung führt. Darüber hinaus setzt die Konstruktion den Einsatz einer besonderen begrenzenden Vorrichtung voraus, welcher für das Fixieren der Schnitttiefe zu sorgen hat. Die beiderseits konvexe Symmetrieform der Schneide im Querschnitt mit gestreckten Schnittkanten verursacht eine erhöhte Reibung gegen den elastischen Klebstoff, was sich auf der Schnittgeschwindigkeit negativ auswirkt und zum erhöhten Verschleiß des Werkzeuges führt. Eine einschränkende Rolle für den Betrieb spielt hauptsächlich der schroffe Übergang zwischen dem äußeren und dem inneren Teil der Schneide, was eine erhöhte Spannungskonzentration verursacht, das Nachschleifen erschwert und zur Zerstörung der Schneide in Bereich der Biegung führt.

[0009] Es ist ein Schneidwerkzeug bekannt, das zum Trennen der elastischen Verbindung zwischen der Scheibe und dem Körper des Fahrzeuges dient und aus einer Platte besteht, die in Längsrichtung eine Biegung in Form von zwei Schenkeln und einem dazwischen liegenden Steg aufweist, hierbei kann einer der Schenkel am oszillierenden Werkzeug befestigt werden, während der andere gegenüberliegende Schenkel als eine Schneide ausgebildet ist (EP, B1, 0369390).

[0010] Bei dieser technischen Lösung hat das Schneidmesser eine U-Form, während die Schneide die geradlinigen Schnittkanten hat und in Querrichtung beiderseits konvex ausgebildet ist. Dieses Schneidmesser ist nur zum Schneiden von Kunststoff geeignet, welcher nicht über die Scheibenstirnseite des Fahrzeuges hinaussteht, weil die Schneide am Schenkel angebracht ist, der gegenüber dem an der Antriebswelle des oszillierenden Werkzeuges zu befestigenden Schenkel liegt.

[0011] In Bereich des Übergangs des Steges in die Schneide haben die U-Schneidmesser einen je nach der plastischen Verformungsfähigkeit des Stahles ergebenden Biegeradius. Die für die Schneide bestimmten Stähle besitzen eine mittelmäßige Verformungsfähigkeit, dadurch muß der Biegeradius des Steges in Bereich seines Übergangs in die Schneide 1,2 bis 1,8 von der Stärke der ursprünglichen Platte ausmachen. Die Anwendung der Radien im Bereiche der Biegung der Schneide und des Steges führt zu einer erheblichen

Verschwächung der Grundfläche der Schneide und infolgedessen zur Zerstörung des Schneidmessers während des Betriebes. Das Nachschleifen von Radius im Bereich der Grundfläche bringt nichts, weil dies zur weiteren Abschwächung der Grundfläche der Schneide führen würde.

[0012] Bei diesem vom oszillierenden Handwerkzeug betätigten Schneidwerkzeug gilt es, genau auf die Lage der Schneide zur Kante der Scheibe aufzupassen, und alle auf das oszillierende Werkzeug einwirkenden Kräfte beziehungsweise weiteren durch eine ungenaue Lage des oszillierenden Werkzeuges zur Oberfläche der Scheibe bedingten Kräfte gehen direkt auf die Schneide über, was zu deren unvorhergesehenen zusätzlichen Biegungen und zur Zerstörung der Schneide an der Grundfläche führt. Wie bei dem vorher beschriebenen Schneidwerkzeuge verursacht die beiderseits konvexe Symmetriefform der Schneide eine erhöhte Reibung gegen den elastischen Klebstoff, was zur Abnahme der Schnittgeschwindigkeit und Zunahme des Werkzeugverschleißes führt. Der schroffe Übergang der Schneide in den Steg verursacht erhöhte Spannungskonzentrationen, den Bedarf an wiederholtem Nachschleifen und die Zerstörung der Schneide im Bereich der Biegung und dadurch schränkt den Einsatz des Schneidwerkzeuges ein.

Offenbarung der Erfindung

[0013] Die vorliegende Erfindung setzt sich zum Ziel, ein Schneidwerkzeug zu entwickeln, an welchem die Platte und die Schneide eine solche Gestalt hätten, welche die Grundfläche der Schneide weniger belasten und die Standzeit und die Schnittgeschwindigkeit, und dadurch die Betriebssicherheit und die Lebensdauer des Schneidwerkzeuges steigern würden.

[0014] Zur Lösung dieser Aufgabe hatte man auf die konventionelle Form der Platte und Schneide verzichten müssen.

Die gestellte Aufgabe löst man, indem man am bekannten zum Trennen der elastischen Verbindung der Fahrzeugscheibe zu dessen Körper bestimmten Schneidwerkzeug die Platte, die in Längsrichtung eine Biegung in Form von zwei Schenkeln und einem dazwischen liegenden Steg hat, hierbei kann man einen der Schenkel am oszillierenden Werkzeug befestigen, während der Gegenschkel als Schneide ausgebildet ist, gemäß der Erfindung in Längsrichtung in W-Form biegt, die Ecken abrundet und das Stück zwischen den V-Teilen der W-Platte unter der Stirnfläche der Scheibe anbringt und für die Schneide zumindest auf einem Stück des erwähnten V-Teiles der W-Platte Platz findet.

[0015] Eine weitere Ausführung des Schneidwerkzeuges ist möglich und besteht darin, daß die Schneide an dem äußeren Schenkel in größter Entfernung von dem anderen am oszillierenden Werkzeug befestigten Schenkel des erwähnten V-Teiles der W-Platte angebracht und der Steg am Λ -Teil der W-Platte in Längs-

richtung wellenförmig ausgebildet wird.

[0016] Hierbei sind weitere Varianten möglich, wo es sinnvoll wäre:

- 5 • den Abrundungsradius des Steges in Bereich seines Übergangs in die Schneide größer als die Scheibenstärke zu bemessen;
- die Abrundungsradien der Stegecken außerhalb der Schneide kleiner als die Stärke der Fahrzeugscheibe zu bemessen;
- 10 • die Biegung der Schneide und des Steges an deren Übergangsstelle tiefer als die Biegung des Steges an den anderen Stellen zu bemessen;
- am Steg in Bereich der Biegung die Versteifungsrippen auszubilden, die in Längsrichtung der Platte zu liegen kommen.

[0017] Möglich ist eine weitere Ausführung des Schneidwerkzeuges, deren Sinn es ist, die Schneide in Längsrichtung am V-Teil der W-Platte als ein V-Stück einer Parabel und den Steg am anderen V-Teile der W-Platte in Längsrichtung wellig auszubilden.

Hierbei sind auch weitere Varianten möglich, bei denen es

25 zweckmäßigerweise,

- die von einem Stück der Parabel beschriebene Eckenabrundung an der Schneide größer als die Stärke der Scheibe bemessen wird;
- 30 • die Abrundungsradien der Stegecken außerhalb der Schneide kleiner als die Stärke der Scheibe des Fahrzeuges bemessen werden ;
- die Biegung der Schneide tiefer als diejenige des Steges ausgebildet wird
- 35 • am Steg in Bereich der Biegung die längs des Querschnittes der Platte liegenden Versteifungsrippen vorzusehen sind.

[0018] Weitere Ausführungen des Schneidwerkzeuges sind möglich, bei denen es zweckmäßigerweise

- 40 • die Stärke und/oder die Breite des Steges jeweils größer als diejenige der Schneide bemessen werden;
- 45 • die gegenseitigen Kanten der Schneide und des Steges in Ebenen angebracht sind, welche unter einem scharfen Winkel zur Längsrichtung zum Ende der Schneide hin liegen würden;
- die gegenseitigen Kanten der Schneide und des Steges in Ebenen angeordnet sind, welche zum Längsschnitt parallel liegen;
- die Schneidkante an der einen Seite der Platte liegt;
- die Schneidkante an den beiden gegenüberliegenden Seiten der Platte liegt;
- 55 • die Schneide im Querschnitt auf der Außen- und Innenfläche konvex ausgebildet wird, wobei der Krümmungsradius der Innenfläche der Schneide größer als derjenige der Außenfläche bemessen wird, und

die Schneide auf der Innenfläche die im Querschnitt der Schneide von einer Kante der Platte bis zur anderen reichenden Nuten bekommt, welche an der Schneidkante Zacken bilden;

- die Schneide im Querschnitt auf der Außenfläche konvex und auf der Innenfläche geradlinig ausgebildet wird, hierbei sind auf der Innenfläche der Schneide die in Querrichtung der Schneide von einer bis zur anderen Seite der Platte reichenden Nuten auszubilden, damit auf der Schneidkante Zacken entstehen.

[0019] Zusätzlich an die zwei letzteren Ausführungen sind noch weitere Varianten möglich, wo

- die Nuten in Querrichtung abgerundet gestaltet sind;
- die Nuten in Querrichtung rechteckig gestaltet sind;
- die Nuten in Querrichtung dreieckig gestaltet sind;
- die Nuten in Querrichtung als Trapez gestaltet sind;
- die Schneide auf der Innenfläche wellenförmige Nuten bekommt.

[0020] Die gestellte Aufgabe wurde gelöst, indem man die Platte in Längsrichtung als eine W gestaltet, deren Schenkel des V-Teiles hinter die Scheibe eingeführt und das V-Teil selbst unter der Stirnseite der Scheibe (d. h. mit dem V-Stück zwischen der Innen- und Außenfläche der Scheibe) untergebracht hat, während die Schneide direkt am unter die Scheibe eingeführten V-Teil der Platte Platz gefunden hat.

[0021] Die oben aufgezählten Vorteile sowie die Besonderheiten dieser Erfindung werden an unterschiedlichen Ausführungen mit Hinweis auf die beiliegenden Abbildungen erläutert.

Kurzgefaßte Beschreibung der Zeichnungen

[0022]

- Abb. 1 zeigt den Längsschnitt des Schneidwerkzeuges in Arbeitslage, befestigt am oszillierenden Werkzeug;
- Abb. 2 Ansicht des Schneidwerkzeuges in Pfeilrichtung A in Abb. 1;
- Abb. 3 Ansicht des Schneidwerkzeuges in Pfeilrichtung E in Abb. 2;
- Abb. 4 Schnitt C-C in Abb. 2 (vergrößert), die Außen- und Innenfläche der Schneide ist konvex ausgebildet; und die Innenfläche flach;
- Abb. 5 Schnitt B-B in Abb. 3 (vergrößert), die Innenfläche der Schneide ist wellig ausgebildet;
- Abb. 6 Zerlegung des Schneidwerkzeuges, eine der Varianten;
- Abb. 7 wie in Abb. 6, nur eine andere Variante;
- Abb. 8 Schnitt C-C in Abb. 2 bei der konvexen Außen- und Innenfläche der Schneide;
- Abb. 9 Schnitt D-D in Abb. 8 mit abgerundeten Nu-

ten;

- Abb. 10 wie in Abb. 9 nur mit rechteckigen Nuten;
- Abb. 11 wie in Abb. 9 nur mit dreieckigen Nuten;
- Abb. 12 wie in Abb. 9 nur mit Nuten in Trapezform.

Die beste Umsetzungsmöglichkeit für die Erfindung

[0023] Das Schneidwerkzeug zum Trennen der elastischen Verbindung zwischen der Fahrzeugscheibe und dem Fahrzeugkörper (Abb. 1, 2) besteht aus einer Platte 1, welche in Längsrichtung eine Biegung in Form von zwei Schenkeln 2, 3 und einem dazwischen liegenden Steg 4 aufweist. Einer der Schenkel 2 kann am oszillierenden Werkzeug 5, zum Beispiel mittels Öffnung 6 (Abb. 2) und Mutter 7 (Abb. 1) befestigt werden. Der andere gegenüber dem ersten liegende Schenkel 3 ist als Schneide mit einer Schnittkante 8 zum Schneiden nur in einer Richtung oder mit zwei Schnittkanten 8 und 9 zum Schneiden in beiden Richtungen (Abb. 2) ausgebildet. Die Platte 1 (Abb. 1 und 2) weist in Längsrichtung eine W-Biegung mit abgerundeten Ecken auf und ist so bemessen, daß das Zwischenstück deren V-Teiles unter die Stirnseite der Scheibe 10 (Abb. 1) eingeführt werden kann. Die Schneide ist zumindest auf einem Stück des erwähnten unter die Scheibe 10 einzuführenden V-Teiles der W-Platte 1 anzubringen. In Abb. 1 sind auch der Körper 11 des Fahrzeuges und die Dichtung 12 (zu schneidende elastische Klebeverbindung) dargestellt.

[0024] Daß die W-Platte mit einem großem Biegeradius ausgebildet ist, welcher den V-Teil mit dem Schenkel 3 hinter die Scheibe 10 und das Zwischenstück des V-Teiles unter die Stirnseite der Scheibe 10 einführen läßt, ermöglicht es, die Spannungskonzentration in Bereich der Grundfläche der Schneide zu reduzieren, die W-Gestalt der Platte 1 läßt eine Art der Versteifungsrippen bilden, welche in Querebene der Platte 1 längs deren Biegelinien liegen und ebenso zur Erhöhung der Starrheit des Schneidwerkzeuges in der Oszillierungsebene verhelfen. Die wellige Form des Steges 4 mit einem großen Radius der Grundfläche des Schenkels 3 (Radius der Grundfläche der Schneide) und einem kleinen Biegeradius an dem übrigen Stegteil 4 läßt die Platte eine ausgleichende Torsion gegen die eigene Längsachse bewirken. Diese Konstruktion läßt den Schenkel 3 (und demnach die nur an diesem Schenkel oder am unter die Scheibe 10 einzuführenden V-Teil der Platte angeordnete Schneide) von sich in die Ebene mit dem kleinsten Widerstand des elastischen Dichtungsstoffes 12 einstellen.

[0025] Je nach der Art der zu schneidenden Dichtung 12 sind zwei Konstruktionen des Schneidwerkzeuges denkbar. Die erste Konstruktion, wo die Dichtung 12 nicht über die Stirnseite der Scheibe 10 hinaussteht (in Abb. 1 nicht ersichtlich), weist eine Schneide auf, welche nicht auf der Biegung des Schenkels 3 kommt, wie in Beschreibung (EP, B1, 0369390) der Fall ist. Hierbei ist die Schneide nur am Schenkel 3 an der Außenseite des erwähnten V-Teiles der W-Platte 1 ausgebildet. In

diesem Fall ist die Schneide am Schenkel 3 angebracht, welcher in größter Entfernung vom am oszillierenden Werkzeug 5 zu befestigenden Schenkel 2 liegt, und ergibt sich nur aus den Längen der Schneidkanten 8 und 9, die nicht auf die Biegung kommen. Der Steg 4 ist in dieser Konstruktion auf dem übrigen mittleren Δ -Teile der W-Platte 1 in Längsrichtung wellenförmig ausgebildet. Die Form des Steges 4 kann an die Sinusform (Abb. 1,2) angenähert werden.

[0026] Der Abrundungsradius des Steges 4 ist an deren Übergang in die Schneide größer als die Stärke der Scheibe 10 bemessen, was noch mehr die Spannungen an der Grundfläche der Schneide reduzieren läßt.

[0027] Die Abrundungsradien der Stegecke 4 außerhalb der Grundfläche können kleiner als die Stärke der Scheibe 10 des Fahrzeuges bemessen werden, da pro Biegung zwei unter die Scheibe 10 kommen. Hierbei können diese Radien praktisch 1,2 bis 1,8 der Plattenstärke 1 ausmachen, um der Forderung nach der plastischen Verformung bei dem Betrieb der Platte 1 zu entsprechen. Aus demselben Grunde ist die Tiefe der Biegung der Schneide und des Steges 4 am Übergang größer als diejenige des Steges 4 an den anderen Stellen bemessen, zum Beispiel vergleichsweise mit der Tiefe der Biegung in der Mitte und derjenigen am an dem oszillierenden Werkzeug zu befestigenden Schenkel 2. Zwar büßt hierbei die Platte 1 ihre symmetrische Form ein, jedoch behält die allgemeine W-Form zur Kompensation der Biegung mit größerem Radius bei.

Je nach dem Werkstoff der Platte 1 können an der Biegung des Steges 4 Versteifungsrippen 13, 14 ausgebildet werden, um deren federnde Beschaffenheit abzuschwächen und die Verformung der Platte 1 in den der Biegung der Platte 1 orthogonalen Richtungen während des Betriebes zu verhindern. Die Versteifungsrippen sind längs des Längsschnittes der Platte 1 (Abb. 1 und 3) anzuordnen. Diese Versteifungsrippen sind verfahrenstechnisch mittels Verformung der Platte 1 an den Spitzen der Biegung des Steges zu bekommen.

[0028] Wenn die Dichtung 12 über die Stirnseite der Scheibe 10 (Abb. 1) hinaussteht, ist die Schneide bei der zweiten Konstruktion als V-Stück einer Parabel am oben erwähnten V-Teil der W-Platte 1 in Längsrichtung ausgebildet, während der Steg 4 in Längsrichtung am anderen V-Teil der W-Platte 1 eine wellige Form aufweist. In diesem Falle beansprucht die Länge der Schneide die erste Biegung und von der Biegung aus geht die Schneide langsam in den Steg 4 über. Da die Schneide als Kurve einer Parabel ausgebildet ist, entfällt die Notwendigkeit an der Konjugation der Kante 8 bzw. 9 der unterschiedlichen Teile, wie dies bei der Beschreibung (EP, B1, 0294617) der Fall ist, weil es keine einzelnen konjugierten Teile bestehen.

[0029] Das als parabolische Kurve ausgebildete Profil der Schneide ermöglicht einen langsamen zügigen Übergang in den welligen Steg 4 und sorgt sowohl für die Bruchsicherheit als auch für den Schleifkomfort.

[0030] Wenn man die Symmetrieachse der V-Schnei-

de für die Achse Y annimmt und infolgedessen die Achse X zur dieser senkrecht steht, so kann man die Abhängigkeit der das Profil der Schneide 3 beschreibenden Parabel als Funktion : $Y = AX^2$ darstellen, wo der A-Wert sich aus der Stärke der Scheibe 10 ergibt und innerhalb von 0,6 bis 2,1 für die bestehenden Fahrzeugscheiben liegen wird.

[0031] Im Unterschied zu früheren Konstruktionen erfolgt am angemeldeten Schneidwerkzeug keine Steigerung der Spannungskonzentration an der Grundfläche der Schneide.

[0032] Ebenso wie bei der ersten angemeldeten Konstruktion, wo die Schneide keine Biegung für sich in Anspruch nimmt, ist es bei der vorliegenden verbesserten Konstruktion möglich, daß die von der Parabel beschriebene Eckenabrundung der Schneide größer als die Stärke der Scheibe 10 (Abb. 1) bemessen wird. Hierbei können die Abrundungsradien der Stegecken 4 kleiner als die Stärke der Scheibe 10 bemessen werden und sämtliche weiteren der erstangemeldeten Konstruktion eigenen Eigenschaften beibehalten werden. Die Tiefe der Biegung an der Schneide kann größer als die Tiefe der Biegungen am Steg 4 bemessen werden, in Bereich der Biegung am Steg 4 können die in Längsrichtung der Platte 1 liegenden Versteifungsrippen 13 und 14 (Abb. 3) ausgebildet werden.

[0033] Demnach ist es zur Lösung der gestellten Aufgabe sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten angemeldeten Variante erforderlich und ausreichend, daß die Platte 1 in Längsrichtung eine W-Biegung mit abgerundeten Ecken bekommt, das Zwischenstück deren V-Teiles sich unter die Stirnseite der Scheibe 10 einführen läßt und die Schneide zumindest auf ein Stück des oben erwähnten V-Teiles der W-Platte zu liegen kommt.

[0034] Die Stärke und/oder die Breite des Steges 4 ist jeweils größer als diejenigen der Schneide zu bemessen. Da die Stärke und/oder die Breite der Schneide kleiner als die Stärke und/oder die Breite des Steges 4 ist, fällt die Spannungskonzentration an der Grundfläche der Schneide ab und dadurch wird es möglich, die Schnittqualität und die Langlebigkeit des Schneidwerkzeuges zu steigern.

[0035] In der Zerlegung der Platte 1 (Abb. 6) können die Kanten der Schneide und des Steges 4 in einer Geraden konjugiert werden (bei der gebogenen Platte liegen sie in gegenseitigen Ebenen), hierbei ergeben deren entgegengesetzte Kanten einen scharfen Winkel zum Längsschnitt zum Ende der Schneide 15 hin (Abb. 2, 3, 6). In diesem Falle vergrößert sich die Breite der Schneide und des Steges langsam zu dem Schenkel 2 hin, der auch mit einer langsam ansteigenden Breite entsprechend der Bemessung der Öffnung 6 ausgeführt werden kann. Dieser zügige Anstieg der Breite der Platte 1 vom Ende 15 der Schneide zum Schenkel 2 hin und die Öffnung 6 ermöglichen eine gleichmäßige Entlastung des Schneidwerkzeuges von den ungleichmäßigen vom oszillierenden Werkzeug 5 erzeugten Kräften, das bei der Handbetätigung eine Änderung in der räum-

liche Lage seiner schwingenden Welle zur Ebene der Scheibe 10 bewirkt.

[0036] Dadurch aber, daß die Spannungskonzentration an der Grundfläche der Schneide niedrig ist oder praktisch gar fehlt und die Biegung an oder in der Grundfläche mit einem Radius oder einer Abrundung ausgebildet wird, die größer ist als die Stärke der Scheibe 10, wird es möglich, in der Zerlegung (Abb. 7) die Kanten der Schneide und des Steges geradlinig zu konjugieren, die Geraden liegen hierbei parallel zur Längsrichtung (bei der gebogenen Platte 1 werden die Gegenkanten in parallelen Ebenen liegen), erst dann geht die Breite des Steges 4 langsam in die zur Befestigung benötigte Breite des Schenkels 2 über.

[0037] Zur weiteren Steigerung der Lebensdauer des Schneidwerkzeuges kann man die Schneide auf der Außenfläche 16 und Innenfläche 17 in Querrichtung konvex (Abb. 4) gestalten, hierbei wird der Konvexitätsradius R_2 in der Innenfläche 17 der Schneide (dem Schenkel 2 zugewendet) größer als der Konvexitätsradius R_1 der Außenfläche 16 der Schneide (vom Schenkel 2 abgewendet) sein. An der Innenfläche der Schneide sind die Nuten 18 (Abb. 5) ausgebildet, welche in Querrichtung der Schneide von einer Kante der Platte 1 zur anderen reichen und auf der Schneidkante 8 und/oder 9 Zacken (Abb. 1, 2, 3) bilden. Als Folge der Ausbildung der in Querrichtung von einer Kante der Platte 1 bis zu deren anderen Kante reichenden Nuten 18 entstehen die Voraussetzungen für die Bewegung des zu schneidenden dispersen zerkleinerten Werkstoffes der Dichtung 12 in den Nuten 18 entgegen der Schnittrichtung und die Entfernung des Abfalls aus den entstehenden Schnitten, ohne daß der Kunststoff der Dichtung 12 zu schmelzen beginnt.

[0038] Dadurch daß die Außenfläche 16 und die Innenfläche 17 der Schneide konvex mit unterschiedlich großen Radien R_1 und R_2 ausgebildet sind, kann die Schneide sich selbst während des Betriebes nachschleifen, da die Nuten sich von einer Kante der Platte 1 zu deren anderen Kante reichen, behalten die Zacken ihre Gestalt im Zuge des Verschleißes der Schneide. Die zackige Form der Schnittkante 8 und/oder 9 reduziert die auf den elastischen Werkstoff einwirkende Schnittkraft. In Abb. 5 sind die Nuten 18 als wellige Innenfläche 17 der Schneide dargestellt. Die Welligkeit ergibt sich aus den toroidalen Oberflächen mit gleich großen oder unterschiedlichen Radien R_3 und R_4 . Die Nuten 18 können auch ein anderes Profil haben. Im Extremfall kann der Radius R_2 viel größer als der Radius R_1 bemessen sein, so daß die Innenfläche 17 sich in eine Ebene umwandelt (Abb. 8). Es wurde das Funktionieren der Nuten 18 untersucht, die im Querschnitt auf der ebenen oder konvexen Innenfläche 17 ein abgerundetes Profil (Abb. 9), ein rechteckiges Profil (Abb. 10), ein dreieckiges Profil (Abb. 11), ein Profil in einer Trapezform (Abb. 12) haben.

[0039] Die durchgeführten Versuche haben die Erkenntnis ergeben, daß zwar die unterschiedlichen Pro-

file der Nuten nach den physikalisch-mechanischen Eigenschaften des zu schneidenden Werkstoffes bestimmt werden können, jedoch für die Steigerung der Schnittgeschwindigkeit und der Verschleißfestigkeit der Schneide die auf der Innenfläche 17 der Schneide wellig ausgebildeten Nuten 18 von größter Wirkung sind, hierbei ist es zweckmäßig, die konvexe Außenfläche 16 konisch, d. h. nach dem Ende 15 zu verengend, auszubilden. Der Effekt von dem Einsatz der auf der Innenfläche 17 der Schneide wellig ausgebildeten Nuten 18 läßt sich offensichtlich durch die resultierende Zackenform und die reduzierte Reibung während der Bewegung des zerstörten Kunststoffes in den Nuten 18 erklären. Wird die konvexe Außenfläche 16 konisch längs der Längsachse der Platte 1 ausgebildet, ändert sich die Stärke der Schneide von der Kleinsten am Ende 15 bis zur Berechnungsstärke in Bereich der Verbindung zum Steg 4, vorzüglich von 0,6 mm bis 1,5 oder 2 mm. Die Tiefe der Nuten 18 liegt je nach Stahlqualität innerhalb von 0,15 mm bis 0,5 mm.. Die Stärke der Platte 1 in Bereich des Steges 4 und des Schenkels 2 kann innerhalb von 1,5 mm bis 2,5 mm liegen. Der Abstand zwischen den Nuten 18 wird verfahrenstechnisch möglichst klein bemessen.

[0040] Die Arbeitsweise des Schneidwerkzeuges (Abb. 1, 2).

[0041] Die Schneide wird mit dem einen V-Stück, welches als Schenkel 3 dient, und mit dem anderen V-Stück, welches den am oszillierenden Werkzeug 5 zu befestigenden Schenkel 2 darstellt, eine W-Platte 1 bildet, in die Dichtung 12 eingeführt. Die Platte 1, deren Schenkel 2 über die Öffnung 6 an der Welle des mit einer Frequenz von 10 bis 22 000 Schwingungen pro Minute oszillierenden Werkzeuges 5 befestigt ist, schwingt zur Befestigungsebene hin. Das von Hand betätigte oszillierende Werkzeug 5 bewegt sich um die Kontur der Scheibe 10, die Schnittkanten 8 und 9 der Schneide schneiden die Kunststoffdichtung 12 auf. Die auf das oszillierende Werkzeug 5 beim Schneiden einwirkenden Kräfte werden über den Steg 4 weiter übertragen, Hierbei entsteht in der Dichtung 12 je nach der Beschaffenheit der Dichtung und der Form der Schneide ein gerader oder V-förmiger Schnitt. Ändert sich die Lage der Welle am von Hand betätigten oszillierenden Werkzeug 5 in bezug auf die Kontur der Scheibe entstehen die sich aus der Lage der Welle des oszillierenden Werkzeuges 5 zur Ebene der Scheibe 10 resultierenden Biegemomente und werden über den Steg 4 an die Schneide des Schenkels 3 weitergegeben. Jedoch liegt der wesentliche Teil des Steges 4 im Freien, während die Schneide mitten in dem elastischen Stoff der Dichtung 12 steckt, daher dient der in der Dichtung 12 erzeugte Schnitt als eine Führung, während die aus einer ungenauen Positionierung des oszillierenden Werkzeuges 5 resultierenden Biegemomente hauptsächlich auf den im Freien liegenden Teil des Steges 4 einwirken. Auf diese Weise dämpft der wellige an die Sinusform anmutende Steg 4 die an die Schneide in Querrichtung zu übertragenden

Kräfte.

[0042] Ist die Dichtung 12 konstruktionsmäßig hinter der Stirnseite der Scheibe 10 angebracht und die Schneide als ein V-Stück einer Parabel ausgebildet, dient der im in der Dichtung 12 erzeugte V-Schnitt für die Schneide als eine zusätzliche Führung. Bei der Verschiebung der Welle des oszillierenden Werkzeuges 5 gegen die optimalen Position bewirkt daher das wellige Profil der Platte 1 über den dämpfend wirkenden Steg 4 eine automatische Berichtigung der Lage der Schneide, was die erforderliche Sauberkeit und Ebenheit des Schnittes erzielen läßt. Die in Bereich der Biegung des Steges 4 liegenden Versteifungsrippen 13 und 14 dienen als ein weiteres Mittel zur Verhinderung der Durchbiegung der Schneide in den den Hauptbiegungen der W-Platte 1 der Schneide und des Steges orthogonalen Richtungen.

[0043] Liegen die Nuten 18 auf der Innenfläche 17 der Schneide, bewegt sich der disperse zerstörte elastische Werkstoff der Dichtung 12 in den Nuten 18 entgegen die Schnittrichtung und läßt sich aus dem Schnittschlitz in der Dichtung 12 entfernen, ohne daß hierbei eine wesentliche Erhitzung der Schneide bzw. Verschmelzung des zu schneidenden Werkstoffes erfolgt. Dadurch steigt die Schnittgeschwindigkeit der Dichtung 12 erheblich, reduziert sich die Arbeitszeit für das Trennen der Scheibe 10 und ermäßigen sich wesentlich die auf das oszillierende Werkzeuges 5 einwirkenden Schnittkräfte, was die Gefahr der Entwicklung der Spannungen an der Grundfläche der Schneide zusätzlich vermindert. Die Anbringung der Nuten 18 mit Zacken unterschiedlicher Form quer zur Längsachse auf der ganzen Länge der Innenfläche 17 ermöglicht je nach dem zu schneidenden Werkstoff eine weitere Steigerung der Betriebssicherheit und der Lebensdauer des Schneidwerkzeuges sowie die Beibehaltung der Zackenform im Zuge des Betriebes.

Einsatzmöglichkeit in der Industrie

[0044] Das angemeldete Schneidwerkzeug kann zum Schneiden von Kunststoffen eingesetzt werden, insbesondere zum Trennen der Kunststoffverbindung zwischen der Windscheibe und dem Körper des Fahrzeuges.

Patentansprüche

1. Das Schneidwerkzeug zum Trennen der elastischen Verbindung zwischen der Fahrzeugscheibe und dem Körper des Fahrzeuges, bestehend aus einer Platte, welche in Längsrichtung eine Biegung in Form von zwei Schenkeln und eines dazwischen liegenden Steges hat, wobei der eine Schenkel sich am oszillierenden Werkzeug befestigen läßt und der andere gegenüberliegende Schenkel als Schneide ausgebildet ist, zeichnet sich dadurch

aus, daß die Platte in Längsrichtung eine W-Biegung mit abgerundeten Ecken hat, ein Zwischenstück des V-Teiles der W-Platte hinter die Stirnseite der Scheibe eingeführt und die Schneide zumindest auf einem Stück der erwähnten V-Teiles der W-Platte angebracht werden kann.

2. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die Schneide am Außenschenkel des erwähnten V-Teiles der W-Platte liegt, und zwar in größter Entfernung vom am oszillierenden Werkzeuges zu befestigenden Schenkel, während der Steg auf dem Λ -Stück der W-Platte in Längsrichtung eine wellige Form aufweist.

3. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 2 zeichnet sich dadurch aus, daß der Abrundungsradius des Steges am Übergang in die Schneide größer als die Stärke der Scheibe bemessen ist.

4. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 2 zeichnet sich dadurch aus, daß die Abrundungsradien der Ecken des Steges außerhalb der Schneide kleiner als die Scheibenstärke bemessen sind.

5. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 2 zeichnet sich dadurch aus, daß die Tiefe der Biegung der Schneide und des Steges am Übergang größer als diejenige des Steges an den anderen Stellen bemessen ist.

6. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 2 zeichnet sich dadurch aus, daß am Steg in Bereich der Biegung die in Längsrichtung der Platte liegenden Versteifungsrippen ausgebildet sind..

7. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die Schneide auf dem erwähnten V-Teil der W-Platte in Längsrichtung als V-Stück einer Parabel und der Steg auf dem anderen V-Stück der W-Platte in Längsrichtung wellig ausgebildet ist.

8. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 7 zeichnet sich dadurch aus, daß die von dem Stück der Parabel beschriebene Abrundung der Ecke der Schneide größer als die Scheibenstärke bemessen ist.

9. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 7 zeichnet sich dadurch aus, daß die Abrundungsradien der Stegecken außerhalb der Schneide kleiner als die Scheibenstärke des Fahrzeuges bemessen sind.

10. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 7 zeichnet sich dadurch aus, daß die Durchbiegung (Tiefe der Biegung) der Schneide größer als diejenige des Steges bemessen ist.

11. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 7 zeichnet sich

dadurch aus, daß am Steg in Bereich der Biegung die in Längsrichtung der Platte liegenden Versteifungsrippen vorhanden sind.

12. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die Stärke und/oder die Breite des Steges jeweils größer als diejenige der Schneide bemessen sind, 5
13. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die gegenüberliegenden Kanten der Schneide und des Steges in Ebenen liegen, welche unter einem spitzen Winkel zum Längsschnitt zum Ende der Schneide hin angeordnet sind. 10
14. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die gegenüberliegenden Kanten der Schneide und des Steges in Ebenen liegen, welche parallel zur Längsrichtung angeordnet sind. 20
15. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die Kante der Schneide an der einen Seite der Platte angebracht ist. 25
16. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die Kante der Schneide von den beiden gegenüberliegenden Seiten der Platte angebracht ist. 30
17. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die Schneide auf der Außen- und Innenfläche in Querrichtung konvex ausgebildet ist, wobei der Konvexitätsradius der Innenfläche größer als derjenige der Außenfläche bemessen ist, und die Schneide auf der Innenfläche die in Querrichtung von der einen Kante der Platte zur anderen reichenden Nuten hat, die auf der Kante der Schneide Zacken bilden. 35
18. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 17 zeichnet sich dadurch aus, daß die Nuten in deren Querrichtung gerundet ausgebildet sind. 40
19. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 17 zeichnet sich dadurch aus, daß die Nuten in deren Querrichtung rechteckig ausgebildet sind. 45
20. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 17 zeichnet sich dadurch aus, daß die Nuten in deren Querrichtung dreieckig ausgebildet sind. 50
21. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 17 zeichnet sich dadurch aus, daß die Nuten in deren Querrichtung auf der Innenfläche der Schneide wellig ausgebildet sind. 55
22. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 17 zeichnet

sich dadurch aus, daß die Nuten im Querschnitt in Form eines Trapez ausgebildet sind.

23. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die Schneide auf der Außenfläche im Querschnitt konvex und auf der Innenfläche gerade ausgebildet sind, wobei die Schneide auf der Innenfläche die im Querschnitt der Schneide von der einen Kante der Platte zur anderen reichenden Nuten hat, die auf der Kante der Schneide Zacken bilden.
24. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 23 zeichnet sich dadurch aus, daß die Nuten im Querschnitt gerundet ausgebildet sind.
25. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 23 zeichnet sich dadurch aus, daß die Nuten in deren Querschnitt rechteckig ausgebildet sind.
26. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 23 zeichnet sich dadurch aus, daß die Nuten in deren Querschnitt dreieckig ausgebildet sind.
27. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 23 zeichnet sich dadurch aus, daß die Nuten in deren Querschnitt in Form eines Trapez ausgebildet sind.
28. Das Schneidwerkzeug gemäß Ziffer 1 zeichnet sich dadurch aus, daß die Schneide auf der Außenfläche in deren Querrichtung konvex ist und auf deren Innenfläche die im Querschnitt der Schneide von der einen Kante der Platte zur anderen reichenden Nuten hat, die auf der Kante der Schneide Zacken bilden; wobei die Nuten auf der Innenfläche der Schneide wellig ausgebildet sind.

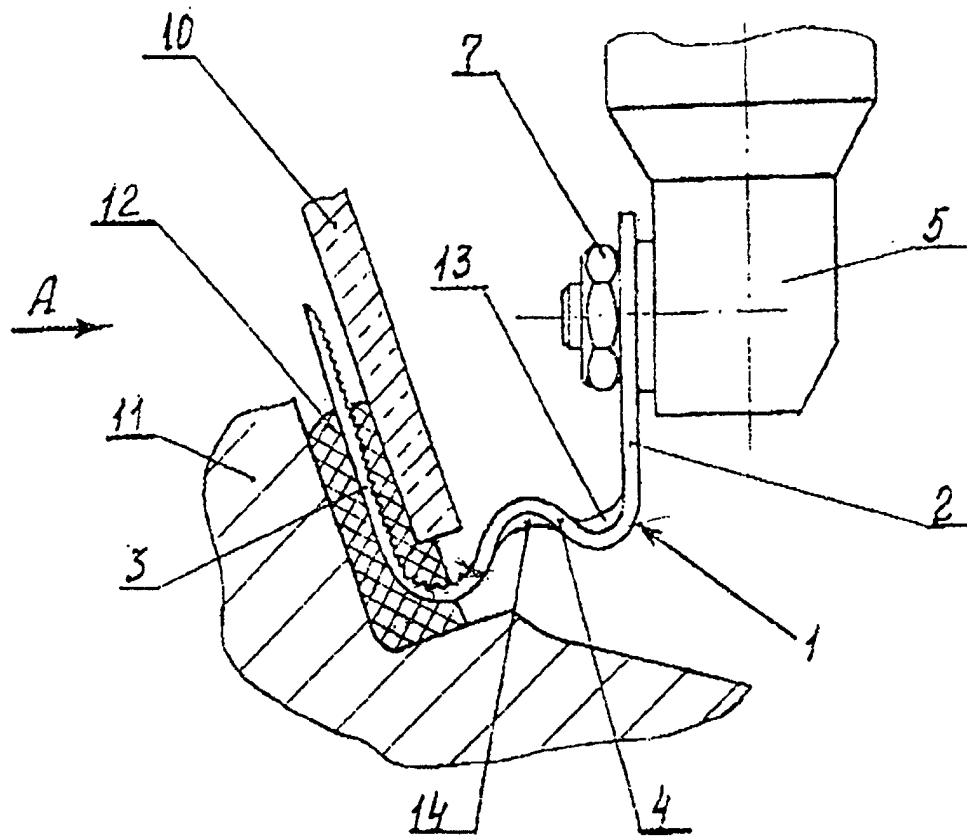


Fig. 1

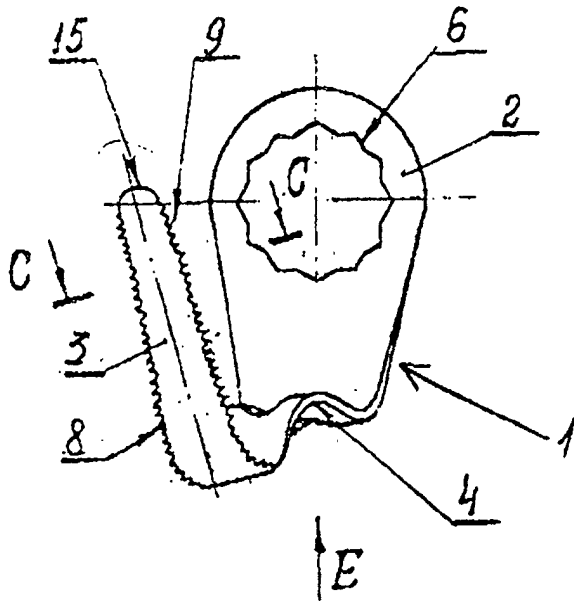


Fig. 2

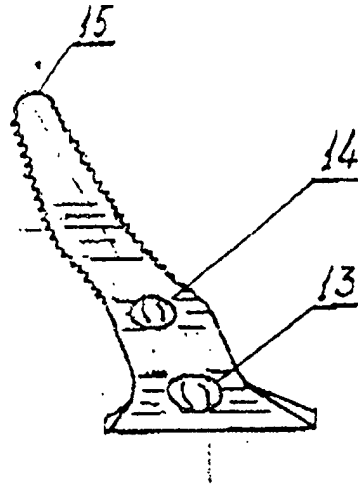


Fig. 3

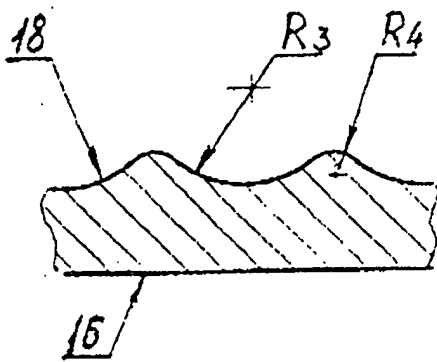


Fig. 5

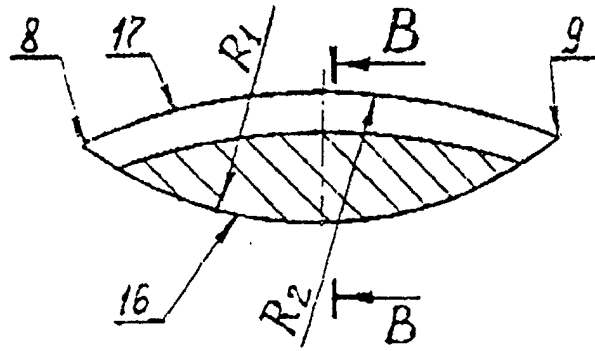


Fig. 4

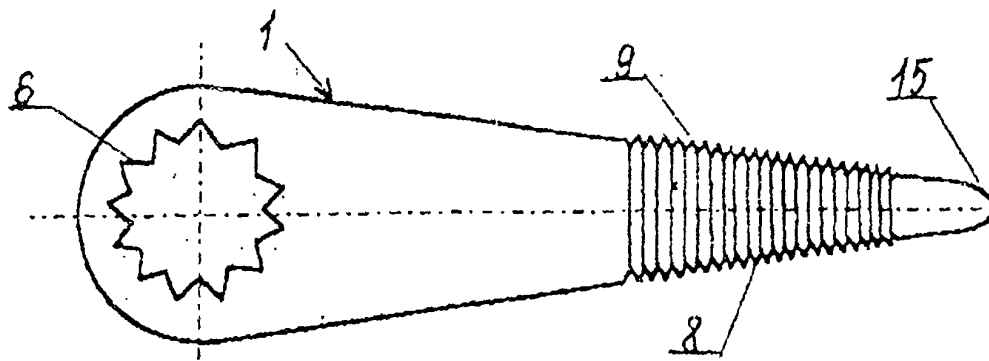


Fig. 6

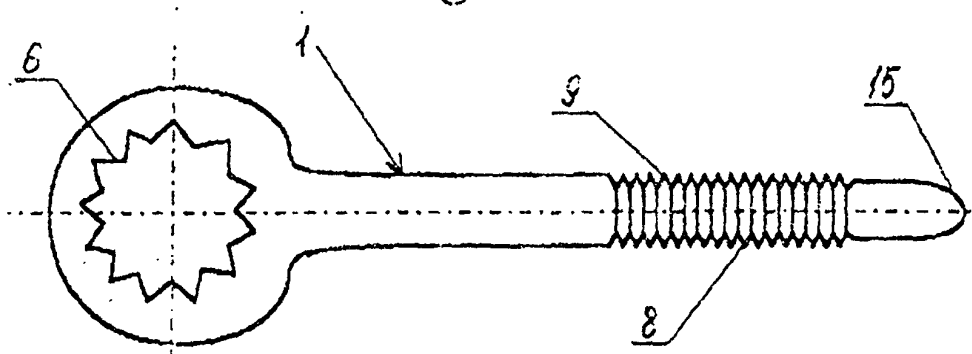


Fig. 7

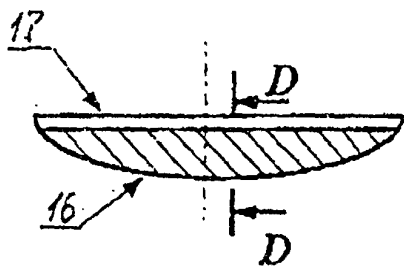


Fig. 8

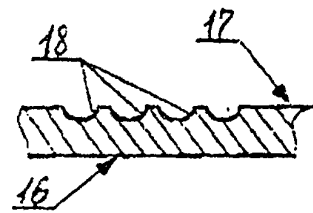


Fig. 9

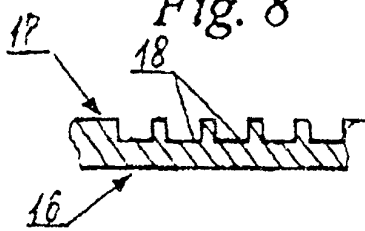


Fig. 10

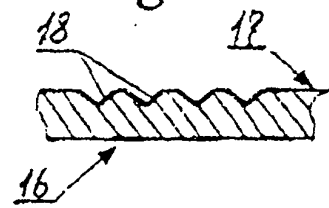


Fig. 11

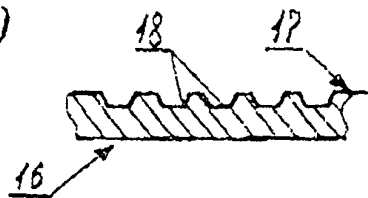


Fig. 12