



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 320 A5

⑤① Int. Cl. 4: B 23 F 21/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 925/83

㉗ Inhaber:
Maag-Zahnräder & -Maschinen
Aktiengesellschaft, Zürich

㉔ Anmeldungsdatum: 18.02.1983

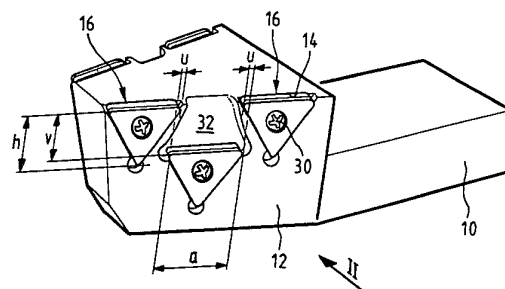
㉔ Patent erteilt: 15.04.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.04.1987

㉔ Erfinder:
Fischer, Rudolf, Mutschellen

⑤④ **Werkzeug zum Hobeln von Zahnflanken.**

⑤⑦ An einem Schneidplattenhalter (12) sind beiderseits je zwei Schneidplatten (16) befestigt, deren aktive Hauptschneidkanten miteinander fluchten. Gegen diese beiden Schneidplatten (16) ist eine dritte Schneidplatte (16) in Schnittrichtung derart versetzt angeordnet, dass deren Hauptschneidkante sich mit jeder der miteinander fluchten Hauptschneidkanten überlappt. Dadurch ergibt sich eine wirksame Gesamtlänge der Schneidkanten, die der Summe der Seitenlängen (a) der drei Schneidplatten (16), abzüglich der beiden Überlappungen (u), entspricht. Falls eine der Schneidplatten (16) im Bereich der einander überlappenden aktiven Hauptschneidkanten ausbröckelt, kann das Hobeln gehärteter Zahnflanken eines vorverzahnten Werkstücks dennoch fortgesetzt werden, da die Ausbröckelung wegen der Überlappung (u) ohne schädlichen Einfluss auf das Werkstück bleibt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Werkzeug zum Hobeln von Zahnflanken (Z) eines vorverzahnten Werkstücks (W) mit einem Schneidplattenhalter (12) und daran befestigten Schneidplatten (16; 36), die eine Unterlage (18) aus Hartmetall und eine aufgesinterte Auflageschicht (20) aus hochhartem, polykristallinem Schneidstoff aufweisen und in bezug auf die Schnitttrichtung (S) derart angeordnet sind, dass die Oberfläche der Auflageschicht (20) die Freifläche (22) bildet und nur eine Stirnfläche der Auflageschicht (20) in der Spanfläche (26) liegt, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Schneidplatten (16; 36) gegeneinander in Schnitttrichtung (S) derart versetzt sind, dass ihre von je einer Spanfläche (26) und je einer Freifläche (22) gebildeten aktiven Hauptschneidkanten (24) einander überlappen.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Überlappung (u) der gegeneinander versetzten Schneidkanten (24) 0,5 bis 6 mm, vorzugsweise 1,0 bis 2,0 mm beträgt.

3. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen je zwei Schneidplatten (16), deren Hauptschneidkanten (24) miteinander fluchten, eine dritte Schneidplatte (16; 36) versetzt angeordnet ist, deren Hauptschneidkante (24) sich mit jeder der miteinander fluchtenden Hauptschneidkanten (24) überlappt.

4. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens die beiden Schneidplatten (16), deren Hauptschneidkanten (24) miteinander fluchten, dreieckig sind und der Versatz (v) der dritten Schneidplatte (16; 36) geringer als die Dreieckshöhe (h) ist.

5. Werkzeug nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidplattenhalter (12) zwischen den Schneidplatten (16), deren Hauptschneidkanten (24) miteinander fluchten, eine Ausnehmung (32) zum Abführen der von der dritten Schneidplatte (16, 36) erzeugten Späne aufweist.

Die Erfindung betrifft ein Werkzeug zum Hobeln von Zahnflanken eines vorverzahnten Werkstücks, mit einem Schneidplattenhalter und daran befestigten Schneidplatten, die eine Unterlage aus Hartmetall und eine aufgesinterte Auflageschicht aus hochhartem, polykristallinem Schneidstoff aufweisen und in bezug auf die Schnitttrichtung derart angeordnet sind, dass die Oberfläche der Auflageschicht die Freifläche bildet und nur eine Stirnfläche der Auflageschicht in der Spanfläche liegt.

Werkzeuge mit solchen Schneidplatten gemäss der älteren deutschen Patentanmeldung P 32 11 727.214 haben sich ausserordentlich gut bewährt; insbesondere haben sie erstmals das Hobeln gehärteter Zahnflanken ermöglicht. Dabei erreichen die Schneidplatten unerwartet lange Standzeiten, so dass selbst Zahnräder mit grösseren Zähnezahlen meist in einem Zuge geschruppt werden können, ohne dass die Schneidplatten gewendet oder ausgewechselt werden müssten. Probleme haben sich allerdings beim Hobeln von Verzahnungen mit einem Modul über 8 ergeben, da die bisher erhältlichen Schneidplatten zu klein sind, als dass mit ihnen Zahnflanken mit einem Modul über 8 im Abwälzverfahren gehobelt werden könnten.

Die Anmelderin hat deshalb Werkzeuge der eingangs beschriebenen Gattung hergestellt, bei denen mehrere Schneidplatten am Schneidplattenhalter lückenlos nebeneinander derart befestigt sind, dass ihre Hauptschneidkanten miteinander fluchten, so dass ihre Gesamtlänge zum Abwälzen an

grösseren Zahnflanken mit einem Modul über 8 ausreicht. Die damit erzielten Arbeitsergebnisse konnten jedoch nicht vollständig befriedigen, da die Schneidplatten an den Stossstellen trotz des so gut wie möglich lückenlosen Übergangs zur jeweils benachbarten Schneidplatte früher oder später zum Ausbröckeln neigen. Selbst Ausbröckelungen, die mit blossen Auge noch kaum sichtbar sind, können den Schnittdruck derart erhöhen, dass der Schneidplattenhalter und/oder der Zahn, an dem er arbeitet, elastisch zurückweicht, wodurch sich Ungenauigkeiten ergeben, die eine unmittelbare Verwendung der so gehobelten Verzahnung verbieten und eine erhöhte Schleifzugabe für ein nachfolgendes Schlichtschleifen erfordern. Im Hinblick auf die immerhin noch beträchtliche Standzeit der Schneidplatten kann ihr Einsatz anstelle des Schruppschleifens zwar auch bei Verzahnungen mit einem Modul über 8 auch dann noch wirtschaftlich sein, wenn das Werkzeug während eines Werkstückumlaufs nachgeschliffen oder ausgewechselt werden muss. Es ist jedoch schwierig und zeitraubend, das nachgeschliffene oder ausgewechselte Werkzeug so einzustellen, dass die Bearbeitungsgenauigkeit des Werkstücks unter dem Wechsel nicht leidet. Auch aus diesem Grund musste bisher vorsorglich eine erhöhte Schleifzugabe für das nachfolgende Schlichtschleifen vorgesehen werden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug der eingangs beschriebenen Gattung derart weiterzubilden, dass die bisher bei Zahnrädern bis zum Modul 8 erzielten, erheblichen Zeitvorteile gegenüber dem Schruppschleifen auch bei Verzahnungen mit grösserem Modul ohne die beschriebenen Einschränkungen erreichbar sind.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass mindestens zwei Schneidplatten gegeneinander in Schnitttrichtung derart versetzt sind, dass ihre von je einer Spanfläche und je einer Freifläche gebildeten aktiven Hauptschneidkanten einander überlappen. Das Merkmal «in Schnitttrichtung gegeneinander versetzt» bedeutet, dass die aktiven Hauptschneidkanten der betroffenen Schneidplatten mindestens annähernd parallel zueinander in einer gemeinsamen Ebene liegen, die auch die Schnitttrichtung enthält.

Die Schneidplatten des erfindungsgemässen Werkzeugs neigen überraschenderweise nicht dazu, an den Enden ihrer Schneidkanten abzubröckeln, wenn beim Hobeln die Abwälzbewegung zwischen Werkzeug und Werkstück über diese Enden hinweggeht. Unerwarteterweise sind die gegeneinander versetzten Schneidplatten gegen Ausbröckeln widerstandsfähiger als Schneidplatten, die stumpf aneinanderstossen. Falls aber doch einmal eine Schneidplatte an einem Ende ihrer Hauptschneidkante vorzeitig ausbröckelt, ist dies wegen der Überlappung mit der Hauptschneidkante der benachbarten Schneidplatte ohne schädlichen Einfluss auf die Spanabnahme; infolgedessen bleibt die betroffene Zahnflanke des Werkstücks frei von jeglicher störenden Unregelmässigkeit. Die Schleifzugabe für das Schlichtschleifen kann deshalb ebenso knapp bemessen werden wie bei der herkömmlichen Bearbeitung, bei der dem Schlichtschleifen ein im Vergleich mit dem erfindungsgemässen Hobeln erheblich langsames Schruppschleifen vorangeht.

Es hat sich als zweckmässig erwiesen, die Schneidplatten so anzuordnen, dass die Überlappung der gegeneinander versetzten Schneidkanten 0,5 bis 6 mm, vorzugsweise 1,0 bis 2,0 mm beträgt.

Wenn mehr als zwei Schneidplatten hintereinander angeordnet werden müssen, damit sich die für eine Abwälzung an einer hohen Zahnflanke erforderliche Gesamtlänge ergibt, dann können diese Schneidplatten treppenartig hintereinander angeordnet sein. Bei bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemässen Werkzeugs sind jedoch je zwei Schneidplatten so angeordnet, dass ihre Hauptschneidkan-

ten miteinander fluchten, und zwischen diesen Schneidplatten ist eine dritte Schneidplatte versetzt angeordnet, deren Hauptschneidkante sich mit jeder der miteinander fluchten Hauptschneidkanten überlappt.

Dabei ist es zweckmässig, wenn mindestens die beiden Schneidplatten, deren Hauptschneidkanten miteinander fluchten, dreieckig sind und der Versatz der dritten Schneidplatte geringer als die Dreieckshöhe ist. Dadurch ergibt sich eine besonders raumsparende Anordnung der Schneidplatten.

Das erfindungsgemässe Werkzeug ist vorzugsweise dadurch weitergebildet, dass der Schneidplattenhalter zwischen den Schneidplatten, deren Hauptschneidkanten miteinander fluchten, eine Ausnehmung zum Abführen der von der dritten Schneidplatte erzeugten Späne aufweist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1: eine Schrägansicht eines ersten Werkzeugs nach der Erfindung,

Fig. 2: die Seitenansicht in Richtung des Pfeils II in Fig. 1,

Fig. 3: die zugehörige Draufsicht,

Fig. 4: den Teilschnitt IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5: eine Schrägansicht eines abgewandelten Werkzeugs nach der Erfindung und

Fig. 6: ein Einbaubeispiel für mehrere Werkzeuge, die im wesentlichen dem in Fig. 1 bis 4 dargestellten entsprechen.

Das in Fig. 1 bis 4 dargestellte Werkzeug hat einen Schaft 10, dessen eines Ende als Schneidplattenhalter 12 ausgebildet ist und an seinen beiden Seiten je drei Plattensitze 14 aufweist. An jeder der beiden Seiten des Schneidplattenhalters 12 sind zwei Plattensitze 14 im Abstand hintereinander auf gleicher Höhe angeordnet, und zwischen ihnen ist ein dritter Plattensitz 14 weiter unten angeordnet. Jeder der Plattensitze 14 ist eine im wesentlichen dreieckige, nach oben offene Vertiefung und nimmt eine gleichseitig dreieckige Schneidplatte 16 auf.

Die Schneidplatten 16 sind planparallel und haben den Grundriss eines gleichseitigen, an den Ecken leicht abgerundeten Dreiecks mit der Seitenlänge a und der Höhe h . Jede der Schneidplatten 16 besteht aus einer Unterlage 18 von etwa 4 bis 6 mm Dicke und einer auf diese aufgesinterten Auflageschicht 20 von etwa 0,8 bis 1,0 mm Dicke. Die Unterlage 18 besteht aus Hartmetall, wie Wolframkarbit, die Auflageschicht 20 aus kubischem Bornitrid (CBN). Die ebene Oberfläche der Auflageschicht 20 bildet eine Freifläche 22, die von drei Hauptschneidkanten 24, 24' und 24'' begrenzt ist. Die Schmalseiten der Auflageschicht 20 sind Bestandteil je einer Spanfläche 26, die in der Hauptsache von der Unterlage 18 der betreffenden Schneidplatte 16 gebildet wird und sich rechtwinklig zur angrenzenden Freifläche 22 erstreckt.

Die Freifläche 22 jeder Schneidplatte 16 schliesst mit der Richtung der Schnittbewegung S des Werkzeugs in bezug auf ein Werkstück W (Fig. 6) einen für alle Schneidplatten 16 gleichgrossen Freiwinkel ein. Die eine Hauptschneidkante 24 jeder Schneidplatte 16, die sich im rechten Winkel zur Schnittrichtung S erstreckt, wird als aktive Hauptschneidkante bezeichnet; die beiden übrigen Hauptschneidkanten 24' und 24'' sind in Reserve und lassen sich zu aktiven Hauptschneidkanten machen, indem die betreffende Schneidplatte aus ihrem Plattensitz 14 herausgenommen und um 60° nach der einen oder anderen Seite gedreht wieder eingesetzt wird. Zur lösbaren Befestigung der Schneidplatten 16 weisen die Plattensitze 14 je eine im rechten Winkel zu ihrer Bodenfläche eingearbeitete Gewindebohrung 28 für eine Schraube 30 auf, die sich mit Radialspiel mittig durch die zugehörige Schneidplatte 16 hindurcherstreckt.

An jeder der beiden Seiten des Schneidplattenhalters 12 fluchten die aktiven Hauptschneidkanten 24 der beiden oberen Schneidplatten 16 miteinander. Gegenüber diesen beiden Hauptschneidkanten 24 ist die Hauptschneidkante 24 der dritten Schneidplatte 16 in Schnittrichtung S nach unten versetzt; der Versatz v ist merklich kleiner als die Dreieckshöhe h der Schneidplatten 16. Der Zwischenraum zwischen den einander zugewandten Enden der aktiven Hauptschneidkanten 24 der beiden oberen Schneidplatten 16 ist kleiner als die Seitenlänge a , so dass die aktiven Hauptschneidkanten 24 der drei zusammengehörigen Schneidplatten 16, in Richtung der Schnittbewegung S gesehen, einander überlappen. Die Überlappung u beträgt etwa 1,5 mm.

Bei den oberen Schneidplatten 26 an jeder Seite des Schneidplattenhalters 12 ergibt sich die Spanabfuhr im Betrieb ohne weiteres. Um auch bei der unteren Schneidplatte 16 Schwierigkeiten mit der Spanabfuhr zu vermeiden, ist in den Schneidplattenhalter 12 zwischen den Plattensitzen 14 der beiden oberen Schneidplatten 16 eine Ausnehmung 32 eingearbeitet, die sich nach oben erweitert und sich nach unten bis zum Plattensitz 14 der unteren Schneidplatte 16 erstreckt.

Das Werkzeug gemäss Fig. 5 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 bis 4 dargestellten dadurch, dass an den beiden Seiten des Schneidplattenhalters 12 zwischen den beiden dreieckigen Plattensitzen 14 und gegen diese nach unten versetzt, anstelle eines weiteren dreieckigen Plattensitzes ein rechteckiger Plattensitz 34 angeordnet ist, der eine entsprechend rechteckige Schneidplatte 36 aufnimmt.

In Fig. 6 sind Teile einer Hobelmaschine bei der Bearbeitung eines Werkstücks W mit gehärteten Zahnflanken Z dargestellt. Die Hobelmaschine hat eine Spannvorrichtung 38, in der drei Werkzeuge mit je einem Schneidplattenhalter 12 der in Fig. 1 bis 4 dargestellten Form derart nebeneinander eingespannt sind, dass sie einer Zahnstange entsprechen. Dabei sind die aktiven Spanflächen 26 sämtlicher Schneidplatten 16 nach unten gekehrt, so dass die entstehenden Späne ohne weiteres herunterfallen können.

Fig. 1

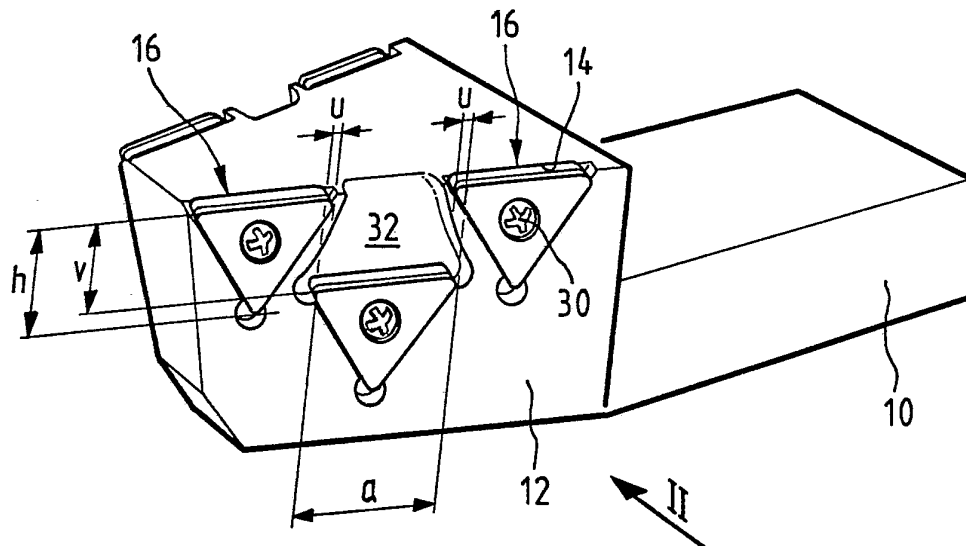


Fig. 2

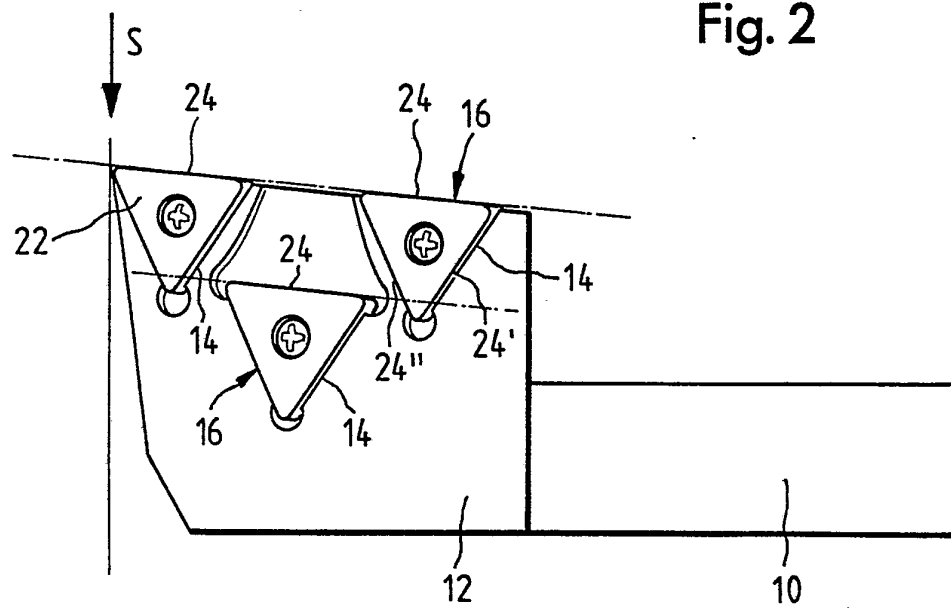


Fig. 3

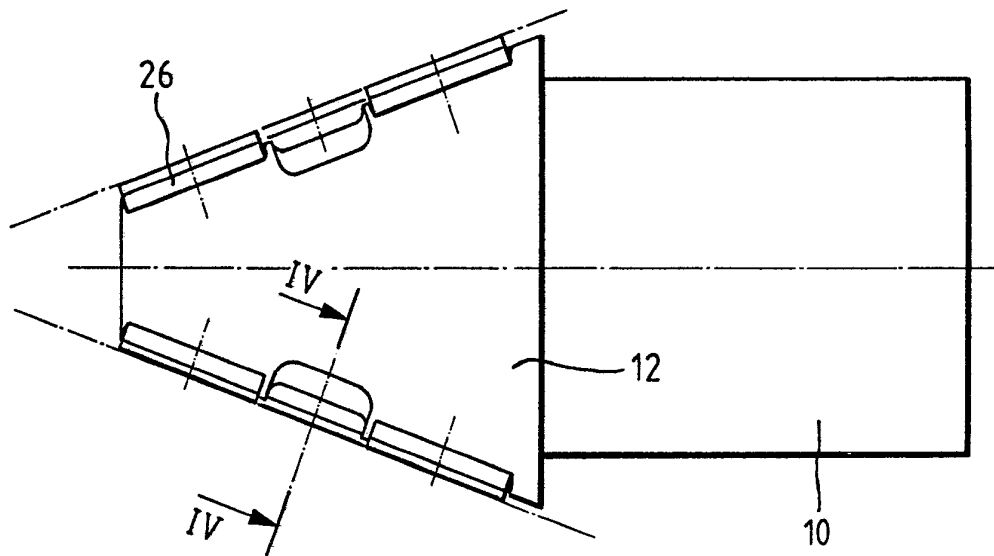


Fig. 4

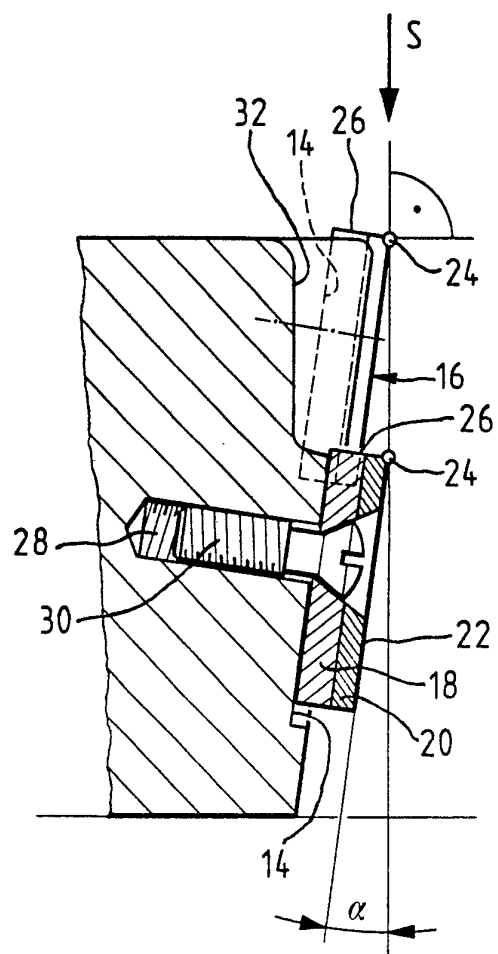


Fig. 5

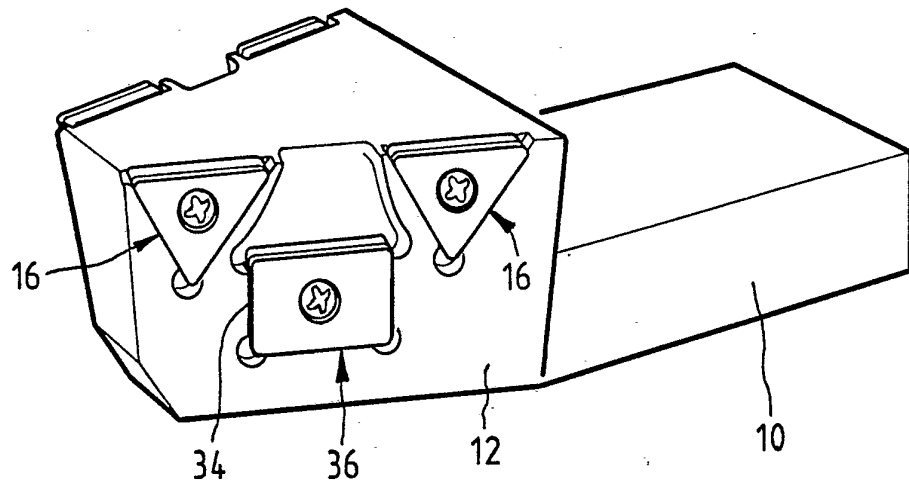


Fig. 6

