

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

126349

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 77 11 16 (P. 202173)

Pierwszeństwo: 76 11 17 Szwecja

Zgłoszenie ogłoszono: 78 05 22

Opis patentowy opublikowano: 1986 12 15

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego  
Patentowej Księgi 2 (1986)

Int. Cl.<sup>3</sup>  
B23B 51/04

Twórca wynalazku \_\_\_\_\_

Uprawniony z patentu: Sandivk Aktiebolag, Sandviken (Szwecja)

## Wiertło do głębokich otworów

1

Przedmiotem wynalazku jest wiertło do głębokich otworów, zwłaszcza wiertło wyposażone w przestawne wkładki skrawające. Jest ono przeznaczone do wykonywania otworu w obrabianym przedmiocie wykonanym z metalu lub podobnego materiału. Wkładki wiertła są umieszczone w wiertle promieniowo i odchylone od siebie o pewien kąt.

Znane są wiertła do głębokich otworów zawierające dwie lub więcej wyjmowanych, przestawnych wkładek do wiercenia. Te znane wiertła muszą być wyposażone w jedną lub kilka taśm zużywających się, ponieważ nie znano możliwości ustawiania wkładek tak, aby wywierane na nie siły promieniowe mogły być zrównoważone.

Wyjątkiem są tu frezy walcowo-czołowe wyposażone w pary wkładek. Przy takich urządzeniach możliwe jest zrównoważenie sił tnących, ale krawędzie skrawające są ustawione pod kątem 180° względem siebie, podczas gdy krawędzie te są zwrócone promieniowo na zewnątrz i prostopadle do kierunku posuwu. W takich warunkach wytwarzane są bardzo małe promieniowe siły boczne, jeżeli w ogóle występują. Niewielkie różnice dotyczące sił tnących jakie występują w środku wiertła w porównaniu z obwodem wiertła są kompensowane przez dobranie długości krawędzi tnącej każdej wkładki.

W przypadku wiertel wspomnianego wyżej typu, przy których krawędź skrawająca znajduje się pod

2

kątem 90° względem kierunku posuwu wiertła, zwanym zwykle kątem nastawienia, występują znaczne niedogodności z wkładką umieszczoną zewnętrznie ze względu na osłabione usuwanie wióra, podczas gdy tworzący otwór wierzchołek tnący podlega niepotrzebnemu obciążeniu. Niedogodnością występującą przy centralnie umieszczonej wkładce jest głównie niepotrzebnie duży obszar ujemnego kąta przyłożenia, działający niekorzystnie na żywotność wkładki.

Celem wynalazku jest opracowanie wiertła z wkładkami ustawionymi pod takimi kątami względem siebie, że siły tnące działające na wkładki pośrodku i przy obwodzie są całkowicie zrównoważone, przez co eliminuje się stosowanie jakichkolwiek taśm zużywających się. Oznacza to, że na trzon wiertła będzie działać tylko moment obrotowy i osiowa siła posuwu.

Wiertło do głębokich otworów zawierające trzon z dwoma przebiegającymi osiowo wycięciami przeznaczonymi do usuwania wióra i przynajmniej dwie wkładki skrawające, które są ustawione promieniowo, przy czym jedna wkładka znajduje się na obwodzie wiertła przy jednym z wycięć przeznaczonych do usuwania wióra, a jej krawędź przebiega promieniowo określając średnicę otworu, a druga wkładka znajduje się przy drugim wycięciu przeznaczonym do usuwania wióra i jest umieszczona bliżej osi wiertła niż pierwsza wkładka, przy czym wkładki te przebiegają osiowo za-

sadniczo na tym samym odcinku, według wynalazku, charakteryzuje się tym, że krawędź skrawająca wewnętrznej wkładki tworzy określony kąt z płaszczyzną poprzeczną do krawędzi skrawającej zewnętrznej wkładki, przy czym kąt ten zawarty jest pomiędzy płaszczyzną poprzeczną a kierunkiem przeciwnym do kierunku obrotu wiertła. Oznacza to, że powstałe siły tnące działające w płaszczyźnie prostopadłej do osi wiertła są równe, równoległe i skierowane przeciwnie, tak że trzpień wiertła podlega tylko momentowi obrotowemu.

Korzystnym jest, jeśli wewnętrzna wkładka sięga do środka wiertła i zajmuje pewien odcinek w środku wiertła. Wkładka ta jest wkładką obrotową pod kątem w zakresie  $184^\circ$ — $190^\circ$  dla osiągnięcia równoległości z wkładką zewnętrzną. Wkładki te są pochylone w przeciwnym kierunku pod tym samym kątem skrawania patrząc w kierunku obrotu. Przynajmniej jedna z wkładek ma kształt trygonalny. Wiertło korzystnie zawiera trzy wkładki, z których jedna jest umieszczona na obwodzie a pozostałe znajdują się wewnątrz obwodu i przebiegają w różnych kierunkach promieniowych.

W korzystnym rozwiązaniu wkładki skrawające umieszczone są w głowicy wiertniczej z tylnym rurowym wałem i wnękami do usuwania wióra znajdującymi się przy każdej wkładce przechodzącej osiowo w otworze części rurowej wału.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wiertło według wynalazku w widoku perspektywicznym, fig. 2 — wiertło z fig. 1 w widoku z przodu, fig. 3 — wiertło wykonujące otwór w przedmiocie obrabianym w widoku z boku, fig. 4 — widok osiowy wzdłuż linii IV—IV z fig. 5 z przedstawieniem sił działających na wkładki, fig. 5 — widok z przodu wiertła z fig. 4 z przedstawieniem sił działających na wkładkę, fig. 6 — widok osiowy wzdłuż linii VI—VI z fig. 7 wiertła zawierającego cztery wkładki, fig. 7 — wiertło z fig. 6 w widoku z przodu, fig. 8 — widok osiowy wzdłuż linii VIII—VIII z fig. 9 wiertła zawierającego cztery wkładki, fig. 9 — wiertło z fig. 8 w widoku z przodu, fig. 10 — widok osiowy wzdłuż linii X—X rozwiertaka, dla przykładu wykonania z fig. 11, fig. 11 — widok z przodu przykładu wykonania z fig. 10, fig. 12 — inny przykład wykonania wiertła według wynalazku w widoku z boku, a fig. 13 wiertło z fig. 12 w widoku z przodu.

Wiertło służące do wykonywania w przedmiocie obrabianym cylindrycznych otworów jest pokazane na fig. 1. Wiertło składa się z trzonu 10, który na swym przednim końcu jest wyposażony w dwie węglkowe wkładki 11 i 12 umieszczone po przeciwnych stronach osi wiertła.

Osiowo przebiegające wnęki 13 i 14 służą do usuwania wióra. Obie wkładki 11 i 12 mają pośrodku otwory i są przymocowane do trzpienia wiertła 10 za pomocą centralnych wkrętów ustalających (nie pokazano), które są umieszczone w tych otworach i są wkręcane w gwintowane otwory trzonu. Obie wkładki 11 i 12, jak to przedstawiono na fig. 2 mają płaskie powierzchnie usytuowane pod kątem prostym do powierzchni kra-

wędzi, przy czym są usytuowane w trzonie 10 wiertła tak, że patrząc w kierunku obrotu tworzą pewien kąt natarcia, a razem tworzą całą średnicę otworu. Wiertło może być wyposażone we wkładki o kącie dodatnim, to jest wkładki o kącie przyłożenia zawartym pomiędzy płaszczyzną górną a przyległymi powierzchniami wkładki, który to kąt na wkładce jest niezbędny.

Przykład wykonania wiertła z fig. 1 do 5 jest wyposażony w dwie wkładki, przy czym jedna z nich jest zewnętrzną wkładką 11 usytuowaną na obwodzie, a jej krawędź przebiega bocznie tak, że określa ona średnicę otworu, podczas gdy druga wewnętrzna wkładka 12 jest umieszczona wewnątrz obwodu wiertła, przy czym wewnętrzna wkładka 12 odchylna jest od zewnętrznej wkładki 11 w taki sposób, że krawędź skrawająca wewnętrznej wkładki 12 tworzy kąt  $\varphi$  z płaszczyzną poprzeczną względem krawędzi skrawającej zewnętrznej wkładki 11.

Siły skrawające działające na wkładki 11 i 12 pokazane są na fig. 4 i 5. Siły skrawające, działające na zewnętrzną wkładkę 11 oznaczone są przez 1, a siły działające na wewnętrzną wkładkę 12 są oznaczone przez 2, siły styczne są oznaczone przez  $t$ , siły promieniowe są oznaczone przez  $r$ , a siły osiowe są oznaczone przez  $a$ . Stosownie zwłaszcza do fig. 4 wypadkowe siły tnące, które działają w płaszczyźnie równoległej do kierunku skrawania są oznaczone przez  $R$  natomiast siły wypadkowe na fig. 5, które działają w płaszczyźnie pionowej do kierunku skrawania są oznaczone przez  $P$ . Gdy wypadkowe siły tnące  $Pp_1$  i  $Pp_2$  są równe i zwrócone w przeciwnych kierunkach równoległych, wówczas trzon wiertła nie podlega działaniu żadnych sił promieniowych. Trzon wiertła podlega jedynie działaniu momentu obrotowego obliczonego według wzoru  $(Pp_1 \cdot a + Pp_2 \cdot b)$ , gdzie  $a$  i  $b$  oznaczają ramiona momentu każdej wkładki, oraz działaniu siły posuwu obliczonej jako suma  $(Pa_1 + Pa_2)$ .

W tych warunkach wiertło jest utrzymywane dokładnie pośrodku otworu, a taśmy zużywające się dla celów kierowania wiertła w otworze nie są konieczne.

Fig. 5 przedstawia sytuację, kiedy wypadkowe siły tnące  $Pp_1$  i  $Pp_2$  są równe i skierowane w przeciwnych równoległych kierunkach, co zapewnia równowagę sił. Uzyskuje się to przez ustawienie wewnętrznej wkładki 12 pod kątem względem zewnętrznej wkładki 11. Można powiedzieć, że jest to wynikiem obrócenia wkładki 12 o kąt  $180^\circ + \varphi$  w stosunku do zewnętrznej wkładki 11, patrząc w kierunku obrotu wiertła. Kąt  $\varphi$  określany jest zależnością  $\varphi = f(\delta + \epsilon)$ , gdzie  $\delta$  oznacza kąt pomiędzy  $Pt_1 + Pp_1$ , natomiast  $\epsilon$  oznacza kąt pomiędzy  $Pt_2$  i  $Pp_2$ . Inne relacje pomiędzy tymi kątami przedstawiają się następująco:

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{Pr_1}{Pt_1} \quad \text{ i } \quad \operatorname{tge} = \frac{Pr_2}{pt_2}$$
Ponieważ wartości  $Pr_1$ ,  $Pt_2$ ,  $Pr_1$ ,  $Pt_2$  są znane, łatwo można wyliczyć dokładną wartość kąta  $\varphi$ .

Ponadto można stwierdzić, że jeżeli zastosowane wkładki mają prostoliniowe i niewielkie promienne krzywizny naroży, które nie powodują in-

nych sił promieniowych niż spowodowane przez kąt nastawienia, wtedy znajomość zależności  $\frac{Pa_1}{Pt_1}$  i  $\frac{Pa_2}{Pt_2}$  — wystarcza dla określenia wartości kąta  $\varphi$ .

Korzystnym jest, jeżeli wewnętrzna wkładka, w przykładzie pokazanym na fig. 1—5, ma pochyloną skośnie powierzchnię przy wierzchołku skrawającym, aby polepszyć wytrzymałość tego wierzchołka. W przykładzie wykonania pokazanym na fig. 1—5 wiertło zawiera zewnętrzną wkładkę 11 o kącie ustawienia  $\alpha$  większym od  $90^\circ$  i wewnętrzną wkładkę 12 o kącie ustawienia  $\beta$  mniejszym od  $90^\circ$ , przy czym druga wkładka sięga ponadto na pewną odległość w kierunku osi wiertła. Charakterystyczne dla rozwiązania ustawienie wkładek umożliwia również zrównoważenie sił promieniowych, nawet kiedy kąt ustawienia zewnętrznej wkładki jest mniejszy niż  $90^\circ$ , lub gdy kąt ustawienia wewnętrznej wkładki jest mniejszy niż  $90^\circ$ .

Możliwe jest również wprowadzenie trzech wkładek, jedna z nich jest wkładką obwodową, a pozostałe są usytuowane wewnątrz obwodu wiertła, przy czym zwrócone są w różnych kierunkach promieniowych. Możliwe jest ponadto użycie wkładek z łukowymi krawędziami skrawającymi, na przykład o kształcie okręgu, lub wkładek których krawędzie skrawające mają kształt kątowy, przykładowo o kształcie trygonalnym.

Na fig. 6—7 przedstawiono przykład wykonania wiertła z czterema wkładkami, które przebiegają osiowo zasadniczo na takim samym odcinku. Dwie z tych wkładek 11 i 11' są usytuowane w tej samej płaszczyźnie przy tym samym wycięciu służącym do usuwania wióra, podczas gdy dwie pozostałe wkładki 12 i 12' są usytuowane w oddzielnych płaszczyznach równoległych przy drugim wycięciu służącym do usuwania wióra, przy czym wkładka 12' usytuowana jest w powierzchni zagłębienia 15. Gdy wypadkowe siły tnące działające na wkładki, oznaczone **A**, **B**, **C** i **D** są parami równe i są zwrócone w przeciwnych kierunkach równoległych, wówczas osiągnięta jest równowaga.

Na fig. 8—9 przedstawiono alternatywny przykład wykonania wiertła z czterema wkładkami skrawającymi, z których dwie wewnętrzne 11" i 12" są usytuowane na przebiegającej osiowo części 16 trzonu wiertła. Obie te wkładki przebiegają osiowo zasadniczo na tym samym odcinku. Dwie pozostałe wkładki 11 i 12 przebiegają osiowo na tym samym odcinku i są usytuowane dalej od osi wiertła niż poprzednie wkładki. Zrównoważenie sił uzyskuje się wtedy, gdy wypadkowe siły tnące **A** i **D** działające na wkładki 11 i 12 są jednakowe pod względem wartości, ale są zwrócone w przeciwnych kierunkach równoległych, a równocześnie siły wypadkowe **B** i **C** działające na wkładki 11" i 12" mają podobnie jednakowe wartości i przeciwne zwroty.

Na fig. 10—11 przedstawiono przykład zastosowania rozwiązania według wynalazku w rdzeniu wiertła, rozwiertaku, w którym wewnętrzna wkładka 12 wchodzi promieniowo na pewien wymiar w środkowy otwór 17 rozwiertaka.

Na fig. 12—13 przedstawiono przykład zastosowania rozwiązania według wynalazku w głowicy wiertniczej 18 z tylnym rurowym wałem 19 wyposażonym w zewnętrzny gwint 20 do wkręcania w rurę wiertniczą (nie pokazana).

Według wynalazku na głowicy wiertniczej umieszczone są dwie wkładki 11 i 12 o tak zwanym trygonalnym kształcie, to znaczy zasadniczo trójkątne wkładki mają krawędzie skrawające składające się z dwóch części prostych odchylonych od siebie o pewien kąt.

Srodek chłodzący pompuje się pod wysokim ciśnieniem wokół zewnętrznej płaszczyzny głowicy wiertniczej, podczas gdy wszystkie wióry wytworzone w otworze są zbierane do tyłu przez zagłębienie usuwające wióry 21 i 22, na głowicy wiertniczej, które wystają osiowo o ograniczoną wielkość, a następnie rozszerzają się do wewnątrz cylindrycznego otworu 23 w części wału 19 głowicy wiertniczej a dalej do środka rury wiertniczej przymocowanej do niej.

Jak widać na fig. 13 wewnętrzna wkładka 12 jest odchylona od zewnętrznej wkładki 11 pod kątem  $\varphi$ , którego wielkość jest taka, że siły promieniowe są przeważane w sposób określony według wynalazku.

Jak widać z powyższego, możliwe jest na drodze obliczeń matematycznych wyznaczenie odpowiedniego kąta  $\varphi$  według właściwego wzoru. Wartość tego kąta  $\varphi$  zależy wówczas od kątów ustawienia  $\alpha$  i  $\beta$  (fig. 4) oraz od tego jaki będzie kształt użytej wkładki.

Jako przykład odpowiedniego kąta  $\varphi$  bierze się pod uwagę wiertło według wynalazku wyposażone w dwie wkładki o kształcie trygonalnym, jak pokazano na fig. 12—13, przy czym każda z tych wkładek ma wpisany okrąg o średnicy 12,7 mm, przy czym wiertło to przeznaczone jest do wiercenia otworów o średnicy od 42 mm do 56 mm. W tym przypadku kąt  $\varphi$  będzie zawarty w granicach  $4^\circ$ — $10^\circ$ .

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Wiertło do głębokich otworów zawierające trzon z dwoma przebiegającymi osiowo wycięciami przeznaczonymi do usuwania wióra i przynajmniej dwie wkładki skrawające, które są ustawione promieniowo, przy czym jedna wkładka znajduje się na obwodzie wiertła przy jednym z wycięć przeznaczonych do usuwania wióra, a jej krawędź przebiegająca promieniowo określając średnicę otworu, a druga wkładka znajduje się przy drugim wycięciu przeznaczonym do usuwania wióra i jest umieszczona bliżej osi wiertła niż pierwsza wkładka, przy czym wkładki te przebiegają osiowo zasadniczo na tym samym odcinku, **znamiennie tym**, że krawędź skrawająca wewnętrznej wkładki (12) tworzy określony kąt ( $\varphi$ ) z płaszczyzną poprzeczną do krawędzi skrawającej zewnętrznej wkładki (11), przy czym ten kąt ( $\varphi$ ) zawarty jest pomiędzy płaszczyzną poprzeczną a kierunkiem przeciwnym do kierunku obrotu wiertła, co znaczy że powstałe siły tnące (**Pp<sub>1</sub>**, **Pp<sub>2</sub>**; **A**, **B**, **C**, **D**) działające w płaszczyźnie prostopadłej do osi wiertła są równe,

7

równolegle i skierowane przeciwnie, tak że trzpień wiertła (10) podlega tylko momentowi obrotowemu.

2. Wiertło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wewnętrzna wkładka (12) sięga do środka wiertła i korzystnie zajmuje pewien odcinek w środku wiertła.

3. Wiertło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wewnętrzna wkładka (12) jest wkładką obrotową pod kątem  $184^{\circ}$ — $190^{\circ}$  dla osiągnięcia równoległości z zewnętrzną wkładką (11).

4. Wiertło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wkładki (11, 12) są pochylone w przeciwnym kierunku pod tym samym kątem skrawania patrząc w kierunku obrotu.

8

5. Wiertło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przynajmniej jedna z wkładek (11, 12) ma kształt trygonaalny.

6. Wiertło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera trzy wkładki, z których jedna znajduje się na obwodzie, a pozostałe znajdują się wewnątrz obwodu i przebiegają w różnych kierunkach promieniowych.

7. Wiertło według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wkładki (11, 12) są umieszczone w głowicy wiertniczej (18) z tylnym rurowym wałem (19) i wnękami 13, 14 do usuwania wióra znajdującymi się przy każdej wkładce przechodzącej osiowo w otworze części rurowej wału (19).

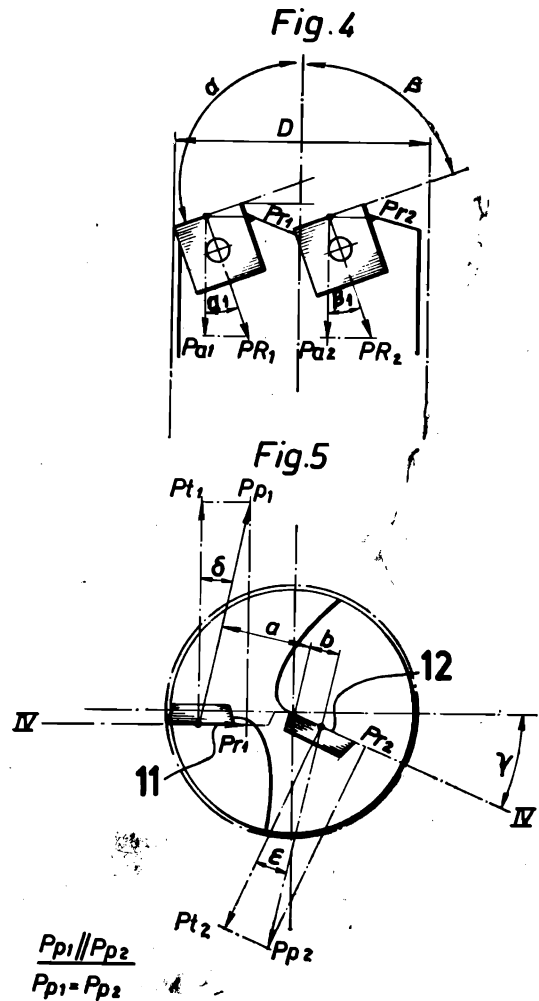
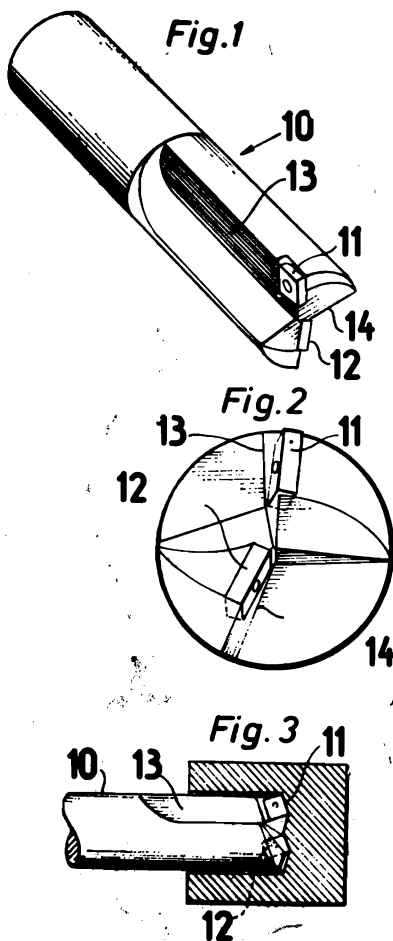


Fig. 6

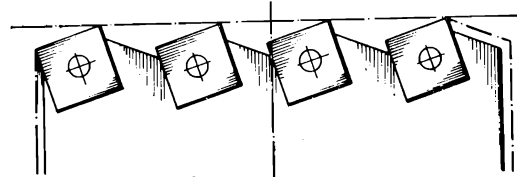


Fig. 7

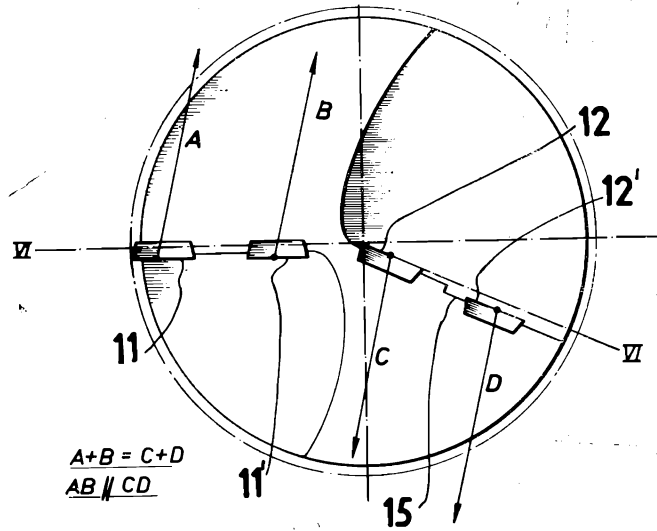


Fig. 8

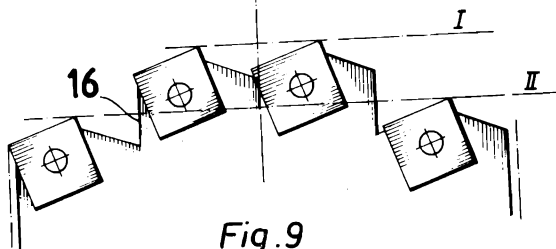


Fig. 9

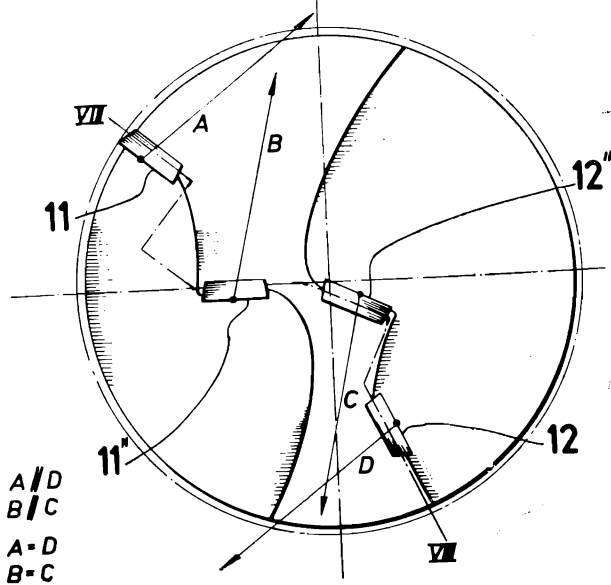


Fig.10

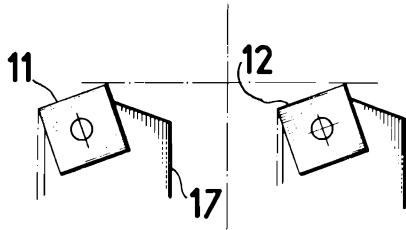


Fig.11

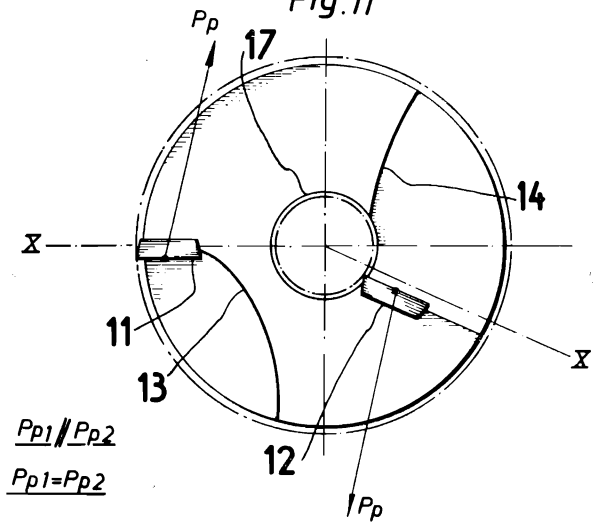


Fig.12

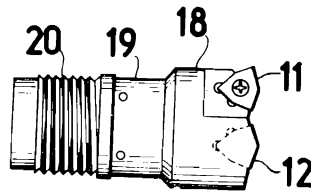
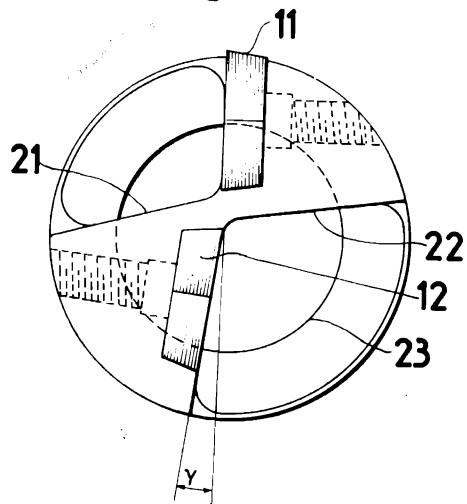


Fig.13



Cena 100,— zł