



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-lichtensteiner Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

11

642 888

21 Gesuchsnummer: 2598/80

22 Anmeldungsdatum: 02.04.1980

30 Priorität(en): 02.04.1979 DE U/7909462

24 Patent erteilt: 15.05.1984

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.05.1984

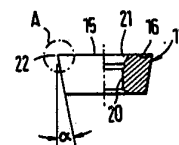
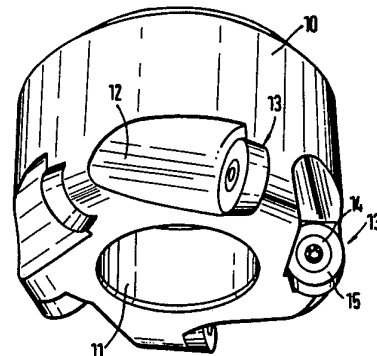
73 Inhaber:
Fritz Hartmann Präzisionswerkzeuge GmbH &
Co. KG, Renningen (DE)

72 Erfinder:
Fritz Hartmann, Renningen (DE)

74 Vertreter:
Hepatex-Ryffel AG, Zürich

54 **Werkzeug zur spanabhebenden Metallbearbeitung.**

57 Kreisrunde Hartmetall-Wendeschneidplatten (13), die an einem Werkzeugkörper (10) lösbar befestigt sind, haben einen eingesinterten Freiwinkel (α) von 11° und an ihrer dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandten Stirnfläche (15) jeweils eine eingesinterte ringnutförmige Spanleitstufe (16). Diese Wendeschneidplatten können ohne übermässige Beanspruchung der Sinterwerkzeuge fertiggesintert werden, so dass keine Nachbearbeitung erforderlich ist. Sie sind am Werkzeugkörper (10) in mittiger Einbaulage von Null Grad montiert, d.h. mit durch die Werkzeugkörperachse gehender Stirnflächenebene, wobei die Spanleitstufe (16) eine optimale Spanbildung und einen ruhigen Lauf der Werkzeugmaschine ermöglicht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Werkzeug zur spanabhebenden Metallbearbeitung, mit an einem Werkzeugkörper (10) lösbar befestigten, kreisrunden, fertiggesinterten Hartmetall-Wendeschnidplatten (13), dadurch gekennzeichnet, dass die Hartmetall-Wendeschnidplatten (13) mit bezug auf den Werkzeugkörper (10) eine mittige Einbaulage von Null Grad, jeweils einen eingesinterten Freiwinkel (α) von 11° und an ihrer dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandten Stirnfläche (15) jeweils eine eingesinterte ringnutförmige Spanleitstufe (16) aufweisen.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanleitstufe (16) — jeweils ausgehend von ihrer tiefsten Stelle (19) — radial aussen einen geradlinig abgeschrägten Bereich (17) und radial innen einen mindestens annähernd kreisförmig abgerundeten Bereich (18) aufweist.

3. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hartmetall-Wendeschnidplatte (13) einen Spanwinkel (γ) von 11° besitzt.

4. Werkzeug nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Spanwinkel (γ) von 11° dem Winkel des geradlinig abgeschrägten Bereichs (17) der Spanleitstufe zur ebenen Stirnfläche (15) entspricht.

5. Werkzeug nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der abgerundete Bereich (18) der Spanleitstufe (16) einen Radius (R) von 3,1 mm oder etwa 3,1 mm besitzt.

6. Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hartmetall-Wendeschnidplatte (13) einen Spanwinkel (γ) von 25° aufweist.

7. Werkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stabilisierungsfasensbreite (a) an der Schneidkante (22) der Hartmetall-Wendeschnidplatte (13) nur 0,08 mm beträgt.

8. Werkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Planfräser ausgebildet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Werkzeug zur spanabhebenden Metallbearbeitung, mit an einem Werkzeugkörper lösbar befestigten, kreisrunden, fertiggesinterten Hartmetall-Wendeschnidplatten.

Es ist bekannt, z.B. durch Drehen oder Fräsen, Metallwerkstücke mittels Werkzeugköpfen spanabhebend zu bearbeiten, an denen die eigentlichen Schneidwerkzeuge, z.B. durch Schrauben, lösbar befestigt sind. Als besonders vorteilhaft haben sich hierbei kreisrunde Schneidwerkzeuge, sogenannte Hartmetall-Wendeschnidplatten, erwiesen, da sie sich nach stellenweiser Abnutzung durch einfaches Drehen um einen bestimmten Winkel (stufenlos) sofort wieder verwenden lassen, bis die gesamte Schneidkante über den gesamten Umfang von 360° abgenutzt ist. Alsdann können die abgenutzten Wendeschneidplatten durch neue ersetzt werden.

Es ist weiterhin bekannt, derartige Hartmetall-Wendeschnidplatten durch Sintern herzustellen. Wegen der äusserst starken Beanspruchung der Sinterwerkzeuge (Form und Stempel) war es bisher üblich, den Freiwinkel der Hartmetall-Wendeschnidplatte, welcher derselben eine Kegelstumpfform verleiht, möglichst klein zu halten, um die Belastung und damit die Lebensdauer der Sinterwerkzeuge zu verlängern. Es leuchtet ein, dass sich bei einem Freiwinkel von Null, der eine reine Zylinderform der Wendeschneidplatte bedeuten würde, infolge Wegfalles der äusseren Schrägflächen die geringstmögliche Belastung der Sinter-

werkzeuge ergäbe. Andererseits ist es aber nicht möglich, mit einem Freiwinkel von 0° ein Werkstück spanabhebend zu bearbeiten.

Aus den genannten Gründen weisen bekannte gesinterte Hartmetall-Wendeschnidplatten einen verhältnismässig kleinen Freiwinkel von etwa 7° auf. In der Praxis erweist es sich dann, dass ein solcher kleiner Freiwinkel von nur 7° für eine grosse, ja überwiegende Zahl von Bearbeitungsvorgängen nicht optimal ist. Der notwendige Freiwinkel für Werkzeuge im Durchmesser kleiner als 100 mm konnte bisher nur dadurch erzielt werden, dass man die Hartmetall-Wendeschnidplatte am Werkzeugkörper übermittigt anordnete. Dieser Vorteil des gewissermassen künstlich vergrösserten Freiwinkels wird aber durch den wesentlichen Nachteil erkauft, dass infolge der übermittigten Anordnung der Wendeschneidplatte gleichzeitig der für eine optimale Zerspannung notwendige Spanwinkel stark reduziert wird. Es kommt häufig zu hohen Schneidenbelastungen und dadurch bedingten unerwünschten Schwingungen der Werkzeugmaschine, z.B. einer Fräsmaschine. Die Folgen davon sind eine ungenaue Bearbeitung des Werkstückes und ein schneller Verschleiss des Schneidwerkzeuges. Um die Schneidengeometrie den jeweiligen Erfordernissen anzupassen, d.h. den Freiwinkel und ggf. auch den Spanwinkel zu verändern, war bei bisherigen gesinterten Hartmetall-Wendeschnidplatten eine aufwendige und kostspielige Nachbearbeitung durch Schleifen erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Werkzeug der eingangs bezeichneten Art so auszugestalten, dass es ohne aufwendige und kostspielige Nachbearbeitung für die verschiedensten Bearbeitungsvorgänge mit optimalen Ergebnissen und unter Vermeidung der oben beschriebenen Nachteile verwendet werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das erfindungsgemässe Werkzeug dadurch gekennzeichnet, dass die Hartmetall-Wendeschnidplatten mit bezug auf den Werkzeugkörper eine mittige Einbaulage von Null Grad, jeweils einen eingesinterten Freiwinkel von 11° und an ihrer dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandten Stirnfläche jeweils eine eingesinterte ringnutförmige Spanleitstufe aufweisen.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Spanleitstufe — jeweils ausgehend von ihrer tiefsten Stelle — radial aussen einen geradlinig abgeschrägten Bereich und radial innen einen kreisförmigen oder im wesentlichen kreisförmigen abgerundeten Bereich aufweisen. Dabei kann die Hartmetall-Wendeschnidplatte einen Spanwinkel von 11° besitzen, der dem Winkel des geradlinig abgeschrägten Bereichs der Spanleitstufe entspricht.

Der Freiwinkel von 11° und ein grosser Spanwinkel können nur durch die stabilisierte Schneide der runden Wendeschneidplatte realisiert werden. Es ist also einerseits erkannt worden, dass Freiwinkel und vorzugsweise auch Spanwinkel von jeweils 11° in den meisten Bearbeitungsfällen hervorragende Ergebnisse liefern. Das bei bisherigen Werkzeugen der in Rede stehenden Art beobachtete Rütteln und Schwingen der Werkzeugmaschine kann vermieden werden, und ein sauberes Abfliessen der Späne kann gewährleistet werden. Ein besonderes Verdienst der Erfindung ist ferner darin zu sehen, dass diese das bisher in der Fachwelt bestehende Vorurteil, derartige Wendeschneidplatten könnten nur mit verhältnismässig kleinen Freiwinkeln von etwa 7° durch Sintern hergestellt werden, überwunden hat. Es ist in überraschender Weise gelungen, die angegebene Hartmetall-Wendeschnidplatten durch Sintern herzustellen, ohne dass es dabei zu dem befürchteten vorzeitigen Verschleiss der Sinterwerkzeuge kam, obwohl der Freiwinkel 11° beträgt.

Obwohl Werkzeuge der angegebenen Art grundsätzlich für beliebige spanabhebende Bearbeitungsarten, z.B. für Drehvorgänge, anwendbar sind, so ist doch in erster Linie an eine Anwendung bei Planfräsen gedacht. Die speziellen Vorteile kommen hier in besonders starkem Masse zur Geltung. So gelingt es beispielsweise, die bisher noch für kleinere Werkstücke verwendeten, teuren und wirtschaftlichen Vollstahlfräser durch wirtschaftlich arbeitende Hartmetall-Wendeplatten-Planfräser zu ersetzen, welche bislang nur mit Durchmessern über 100 mm befriedigend arbeiteten.

Mit einem solchen Planfräser ist es möglich, bei Bearbeitungsaufmassen unter 8 mm die Bearbeitungszeiten bis zu 85% und die Werkzeugkosten bis zu 75% zu senken.

Die angegebene Hartmetall-Wendeschnidplatte kann des weiteren die folgenden vorteilhaften Eigenschaften aufweisen:

1. Sie kann robuste, d.h. starke Schneidkanten besitzen.
2. Die runde Wendeplatte passt sich der Schnitttiefe an, d.h. die Platte kann optimal genutzt werden.
3. Optimale Schneidengeometrie in Verbindung mit der günstigen Einbaulage kann ein hohes Zeitspanvolumen ermöglichen.
4. Positive Schnittwinkel und die bevorzugte Ausbildung der gesinterten Spanleitstufe können Aufbauschneidenbildung verhindern und eine gute Spanbildung bewirken.
5. Schwingungen der Werkzeugmaschine können bei Verwendung der angegebenen Hartmetall-Wendeplatten um etwa 25-32% verringert werden.
6. Ein günstigeres Schwingungsverhalten der Werkzeugmaschine ermöglicht bessere Standzeiten der Wendeplatten und bessere Oberflächen der bearbeiteten Werkstücke.

7. Der vergrößerte Freiwinkel und der positive Spanwinkel, verbunden mit einer Ungleichteilung des Werkzeuges, bedeuten eine geringere Antriebsleistung der Werkzeugmaschine und damit geringeren Energieverbrauch.

Die angegebenen Hartmetall-Wendeschnidplatten können für die gesamte Palette der Stahl-, Guss- sowie der Aluminiumbearbeitung hergestellt werden und mit gleichermassen optimalen Ergebnissen verwendet werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 einen Planfräser in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 eine fertiggesinterte Hartmetall-Wendeschnidplatte in Draufsicht,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2 (hälftig),

Fig. 4 die in Fig. 3 mit A bezeichnete Einzelheit, in stark vergrößerter Schnitt-Darstellung und

Fig. 5 einen Planfräser entsprechend Fig. 1, in Draufsicht von unten gesehen (schematisch).

Der in Fig. 1 in seiner Gesamtheit gezeigte Planfräser besteht im einzelnen aus einem Fräskörper 10, der eine abgesetzte zentrische Bohrung 11 aufweist, die zur Befestigung des Fräskörpers 10 auf einem Fräsdorn dient. Am Umfang des Fräskörpers 10 sind fünf für einen ungehinderten Spanfluss sorgende, durch Versuche ermittelte Aussparungen 12 eingefräst, die eine Befestigung der mit 13 bezeichneten eigentlichen Schneidplatten ermöglichen. Die, wie üblich, in ungleicher Teilung am Umfang des Fräskörpers 10 angeordneten Schneidplatten 13 sind jeweils durch eine Schraube 14 lösbar an dem Fräskörper 10 befestigt.

Die Schneidplatten 13 sind, wie insbesondere auch Fig. 2 und 3 erkennen lassen, kreisrund und kegelstumpf-

förmig ausgebildet. Es handelt sich hierbei um fertiggesinterte, aus Hartmetall bestehende sogenannte Wendeschneidplatten. Die mit derartigen Schneidwerkzeugen erzielbare Bearbeitungsqualität und -quantität hängt entscheidend von der Schneidengeometrie ab. Hierbei sind insbesondere zwei Winkel massgebend, nämlich einerseits der in Fig. 3 mit α bezeichnete Freiwinkel und der aus Fig. 4 ersichtliche Schneidenwinkel γ . Aufgrund des Freiwinkels α erhält die Wendeschneidplatte 13 ihre Kegelstumpfform. Fig. 3 macht deutlich, dass der Freiwinkel $\alpha = 11^\circ$ beträgt, und zwar bereits nach Abschluss des Sintervorganges, so dass es keiner nachträglichen Bearbeitung der Wendeschneidplatte 13 durch Schleifen mehr bedarf.

Bei dem aus Fig. 4 ersichtlichen Ausführungsbeispiel beträgt auch der Spanwinkel $\gamma = 11^\circ$. Dieser Winkel eignet sich insbesondere zur Bearbeitung von Stahl- und Gusswerkstücken. Für die Bearbeitung anderer Materialien, z.B. Aluminium, können aber auch andere Spanwinkel in Frage kommen, z.B. solche von 25° . Auch die Spanwinkel γ werden — ebenso wie der Freiwinkel α — bereits durch den Sintervorgang erzeugt, wobei eine Stabilisierungsfaserbreite a von nur 0,08 mm eingehalten wird, ohne dass es einer nachträglichen Bearbeitung durch Schleifen bedarf.

Die Fig. 2 und 3 lassen weiterhin erkennen, dass die Wendeschneidplatte 13 an ihrer dem Werkstück zugewandten Stirnfläche 15 eine ringnutförmige Spanleitstufe 16 besitzt. Wie insbesondere aus der stark vergrößerten Darstellung von Fig. 4 hervorgeht, besteht die Spanleitstufe 16 aus zwei Bereichen, und zwar einem radial aussen liegenden, geradlinig abgeschrägten Bereich 17 und einem radial innen liegenden, kreisförmig oder im wesentlichen kreisförmig abgerundeten Bereich 18. Die beiden Bereiche 17, 18 gehen jeweils von dem tiefsten Punkt 19 der Spanleitstufe 16 aus. Durch den geradlinig abgeschrägten äusseren Bereich 17 ist der bereits oben erwähnte Spanwinkel γ bestimmt. Der innere abgerundete Bereich 18 besitzt einen Radius R von etwa 3,1 mm. Die Spanleitstufe 16 ist, ebenso wie der bereits erwähnte Freiwinkel α , durch den Sintervorgang unmittelbar hergestellt, so dass es auch hier keiner nachträglichen Bearbeitung durch Schleifen bedarf.

Die Befestigung der Hartmetall-Wendeschnidplatten 13 an dem Fräskörper 10 erfolgt, wie bereits oben angedeutet, durch Schrauben 14. Zu diesem Zweck weisen die Wendeschneidplatten 13 jeweils eine zentrale Ausnehmung 20 und der Fräskörper 10 ein entsprechendes Gewinde (nicht gezeigt) auf. Eine konische Anschrägung 21 der Ausnehmung 20 sorgt dafür, dass während des Bearbeitungsvorganges kein unerwünschtes Verdrehen der Hartmetall-Wendeschnidplatte 13 erfolgen kann. Die Hartmetall-Wendeschnidplatte 13 kann nur nach vorherigem Lösen der Befestigungsschraube 14 gedreht werden. Dieser Vorgang ist aber nur nach Verschleiss der jeweiligen Kantenstelle der Wendeschneidplatte 13 erforderlich.

Aus Fig. 5 ist ersichtlich, dass die Wendeschneidplatte 13 mit ihrer umlaufenden Schneidkante 22 in neutraler Stellung am Fräskörper 10 montiert ist. D.h. die Schneidkante 22 liegt genau auf der mit 23 bezeichneten Mittellinie des Fräskörpers 10. Selbstverständlich gilt dies auch hinsichtlich der übrigen (z.B. in Fig. 1 gezeigten) Wendeschneidplatten 13 des Fräskörpers 10. Die beschriebenen wesentlichen Vorteile ergeben sich also einerseits durch die vorerwähnte mittige Einbaulage der Wendeschneidplatten 13 und andererseits durch die grossen Winkel (Freiwinkel α und Spanwinkel γ).

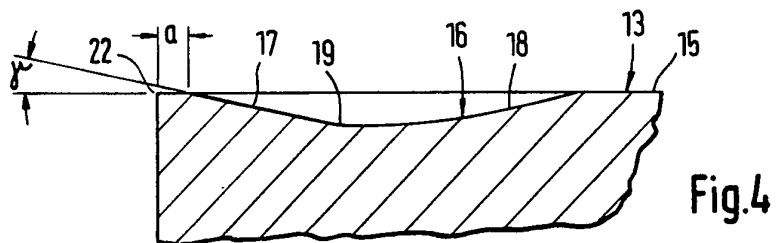
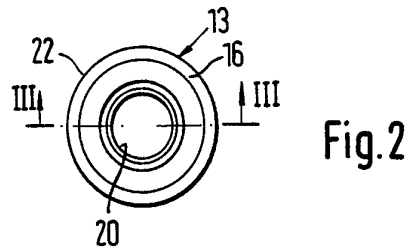
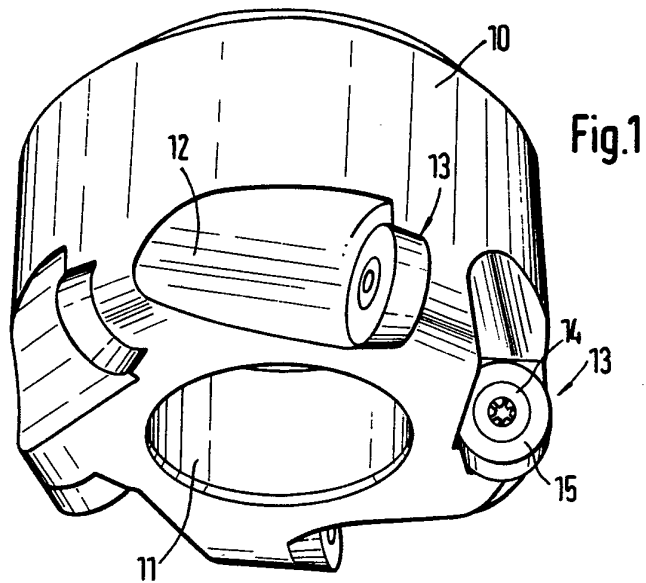


Fig.5

