

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 264 172 A1

4(51) B 23 C 5/10

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 C / 306 618 8

(22) 03.09.87

(44) 25.01.89

(71) Forschungszentrum der Werkzeugindustrie, Am Bad 2, Schmalkalden, 6080, DD

(72) Rothamer, Ralf, Dipl.-Ing.; König, Horst, Dipl.-Math.; Breßler, Ursula; Prautsch, Wilfried, DD

(54) Walzenstirnfräser für die Schrupp- und Schlichtbearbeitung

(55) Fräswerkzeug, Walzenfräser, Walzenstirnfräser, Schaftfräser

(57) Die Erfindung bezieht sich auf Walzenstirnfräser für die Schrupp- und Schlichtbearbeitung von Metallwerkstücken. Das Ziel der Erfindung besteht darin, das Arbeitsverhalten dieser Werkzeuge zu verbessern und die durch ein Ausbiegen des Werkzeugschaftes verursachten Auswirkungen hinsichtlich des erzeugten Fräsbildes und der Oberflächenrauigkeit zu verringern. Es wird hierbei von der Aufgabenstellung ausgegangen, die Werkzeugstirnschneiden zur Verbesserung ihrer Stützfunktion auf der überfrästen Grundfläche konstruktiv zu verändern und die vorhandene Abdrängneigung des Werkzeuges zu verringern. Gemäß der Erfindung wird das dadurch erreicht, daß mindestens eine der Stirnschneidkanten von Walzenstirnfräsern oder dgl. über die durch die übrigen Stirnschneidkanten gebildete Werkzeugebene hervortretend ausgeführt ist. Fig. 1

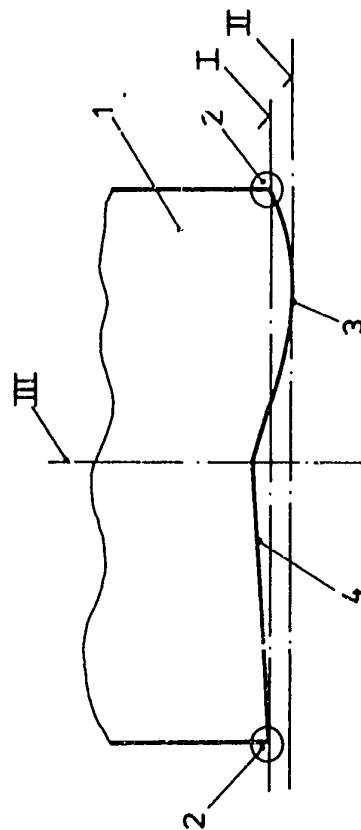


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Walzenstirnfräser für die Schrupp- und Schlichtbearbeitung von Metallwerkstücken, bei dem die Umfangsschneidkanten und die Stirnschneidkanten annähernd einen rechten Winkel miteinander einschließen, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine der Stirnschneidkanten (3, 5, 6, 7) über die durch die übrigen Stirnschneidkanten (4) gebildete Werkzeugbezugsebene (I) hervortretend ausgeführt ist.
2. Walzenstirnfräser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die hervortretende Stirnschneidkante (3, 5, 6, 7) konvex kurvenförmig ausgeführt ist.
3. Walzenstirnfräser nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die hervortretende Stirnschneidkante (3, 5, 6, 7) aus konkaven und konvexen Kurvenabschnitten gebildet ist.
4. Walzenstirnfräser nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die hervortretende Stirnschneidkante (3, 5, 6, 7) aus mehreren geraden Kurvenabschnitten gebildet ist.
5. Walzenstirnfräser nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der höchste Punkt der die hervortretende Stirnschneidkante (3, 5, 6, 7) bildenden Kurvenabschnitte in unmittelbarer Nachbarschaft der durch die Umfangsschneidkanten und der Stirnschneidkanten gebildeten Schneidenecke (2) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Walzenstirnfräser für die Schrupp- und Schlichtbearbeitung von Metallwerkstücken, bei dem die Umfangsschneidkanten und die Stirnschneidkanten annähernd einen rechten Winkel miteinander einschließen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Fräswerkzeuge, die mit ihren Umfangsschneiden und mit ihren Stirnschneiden zugleich im Eingriff mit dem Werkstück stehen, sind insbesondere als Walzenstirnfräser, Lariglochfräser oder Bohrnutenfräser bekannt.

Allen diesen Fräserausführungen ist gemeinsam, daß die als Stirnschneiden arbeitenden Nebenschneiden vom Umfang aus nach innen zurückgesetzt bzw. hohlgeschliffen sind, um die zwischen den Umfangsschneidkanten und den Stirnschneidkanten gebildete Schneidenecke und auch die Stirnschneidkante entsprechend frei zu sparen. So zweckmäßig und auch notwendig der an den Werkzeugstirnschneiden angebrachte Freischliff für die Werkzeugarbeitsbewegung ist, so bringt er im Hinblick auf die Oberflächengüte der bearbeiteten Werkstückfläche auch Nachteile mit sich. Diese bestehen darin, daß durch das Nachschneiden der jeweils einander etwa gegenüberstehenden Nebenschneiden auf der Werkstückoberfläche insbesondere unter dem Einfluß der radial wirkenden Schnittkräfte und des dadurch verursachten Abdrängens des Werkzeuges Bearbeitungsriefen entstehen, die zwar für das Fräsbild charakteristisch sind, aber zu einer erhöhten Rauigkeit führen.

Ursache für das Entstehen solcher Bearbeitungsriefen können andererseits auch die auftretenden Werkzeug- und/oder Werkstückschwingungen sein.

Zur Vermeidung oder Verringerung dieser nachteiligen Einflüsse und Erscheinungen behilft man sich in der Praxis dadurch, indem die zwischen den Umfangsschneiden und den Stirnschneiden gebildeten Schneidenecken gebrochen oder leicht angefaßt werden, um das riefenmäßige Eindringen der peripheren Stirnschneidenabschnitte in die Werkstückoberfläche zu verringern.

Soweit es sich jedoch darum handelt, die mit dem Fräswerkzeug bearbeitete Oberfläche in Schlichtqualität, d. h. mit relativ geringer Rauigkeit herzustellen, reichen die vorgenannten Werkstattkniffe nicht aus.

Aus dem auf diesem Gebiet vorhandenen Stand der Technik ergeben sich keinerlei Hinweise darüber, wie bei diesem Fräserstyp in bezug auf die Gestaltung der Fräterschneiden verfahren werden mußte, um eine verbesserte Oberflächenstruktur mit geringem Rauigkeitsgrad zu erreichen.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, das Arbeitsverhalten dieser Werkzeuge zu verbessern und die durch ein Ausbiegen des Werkzeugchaftes oder der Werkzeugaufnahmen verursachten nachteiligen Auswirkungen hinsichtlich des erzeugten Fräsbildes und der erreichten Oberflächenrauigkeit zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Werkzeugstirnschneiden zur Verbesserung ihrer Stützfunktion auf der überfrästen Grundfläche gegen die radial zur Werkzeugaufnahme wirkenden Zerspanungskräfte konstruktiv zu verändern und die insbesondere bei kleinen Werkzeugabmessungen vorhandene Abdrängneigung des Werkzeuges zu verringern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens eine der Stirnschneidkanten von Walzenstirnfräsern oder dgl. über die durch die übrigen Stirnschneidkanten gebildete Werkzeugbezugsebene hervortretend ausgeführt ist.

Diese konstruktive Ausführung, wonach mindestens eine der Stirnschneidkanten über die besagte Werkzeugbezugsebene hervortritt, zeigt besonders vorteilhafte Wirkungen, wenn die hervortretende Stirnschneidkante konvex kurvenförmig ausgeführt und/oder aus konkaven und konvexen Kurvenabschnitten gebildet ist. Für kleinere Fräserabmessungen kann es auch mit Rücksicht auf die technologischen Schleifbedingungen vorteilhaft und zweckmäßig sein, die hervortretende Stirnschneidkante aus mehreren geraden Kurvenabschnitten zu bilden, wie dies ein weiterer Lösungsvorschlag nach der Erfindung vorsieht.

Die erfindungsgemäße Schneidengestaltung an Walzenstirnfräsern oder artgleich arbeitenden Fräswerkzeugen führt zu besonders vorteilhaften Effekten in den Fällen, wo nach einem weiteren Merkmal des Erfindungsvorschlages der die hervortretende Stirnschneidkante bildende Kurvenabschnitt in unmittelbarer Nachbarschaft der durch die Umfangsschneidkanten und der Stirnschneidkanten gebildeten Schneidenecke angeordnet ist.

Durch die gestalterische Ausführung der über die Werkzeugbezugsebene hervortretende Stirnschneidkante, die, wie die Erfindung es vorsieht, kurvenförmig bzw. bogenförmig ausgebildet ist, wird zunächst ein Eindringen der sonst scharfgeformten Schneidenecken in die überfräste Oberfläche vermieden und bei Vermeidung von Bearbeitungsriefen eine Oberfläche in Schlichtqualität erzeugt.

Der kurvenförmige Verlauf dieser hervortretend ausgeführten Stirnschneidkante bringt gleichsam den Effekt mit sich, daß das Werkzeug durch den kurven- bzw. bogenförmigen Verlauf der Stirnschneidkante in Vorschubrichtung gesehen bessere, weil großflächigere, Abstützung erfährt, wodurch die Abdrängneigung insgesamt verringert wird. Mit der Verringerung der Abdrängneigung und mit der Verbesserung der Abstützung der Werkzeugstirnschneide wird darüber hinaus auch die Schwingungsempfindlichkeit des zwischen Werkzeugaufnahme, Werkzeug und Werkstück gebildeten mechanischen Systems reduziert, was sich letztlich auf das Bearbeitungsbild auf der Werkstückoberfläche positiv auswirkt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die zugehörige Zeichnung stellt schematisch und in vergrößertem Maßstab verschiedene Ausführungsvarianten von in Richtung der Bearbeitungsebene II über die durch die Stirnschneidkanten gebildete Werkzeugbezugsebene hervortretenden Stirnschneidkanten im Längsschnitt dar, wobei in

Fig. 1: die Stirnschneidkante konvex kurvenförmig ausgeführt ist,

Fig. 2: die Stirnschneidkante aus konkaven und konvexen Kurvenabschnitten gebildet ist,

Fig. 3: die Stirnschneidkante aus mehreren geraden Kurvenabschnitten gebildet ist.

Der in Fig. 1 bis 3 schematisch dargestellte Walzenstirnfräser 1 ist in an sich bekannter Weise mit in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellten Stirnschneidkanten versehen, die an der Schneidenecke 2 zusammentreffen.

Der durch die Schneidenecken gebildete stirnseitige Flugkreis soll im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Werkzeugbezugsebene I darstellen, um zu verdeutlichen, daß die erfindungsgemäß über die Werkzeugbezugsebene hervortretende Stirnschneidkante 3 die durch die Werkzeugbezugsebene hergestellte Bearbeitungsebene II bildet. Die übrigen Stirnschneidkanten 4 sind, wie bekannt und üblich, nach der Werkzeugmitteachse III hin zurück- bzw. hohlgeschliffen.

Die Stirnschneidkante 3 kann, wie in Fig. 1 stilisiert dargestellt, einen konvex kurvenförmigen und symmetrischen Verlauf haben oder, wie in Fig. 2 dargestellt, aus konkaven Kurvenabschnitten 5 und konvexen Kurvenabschnitten 6 gebildet sein.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsvariante nach der Erfindung stellt eine aus der Werkzeugbezugsebene I hervortretende Stirnschneidkante dar, die aus mehreren geraden Kurvenabschnitten 7 gebildet ist.

In weiterer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist jeweils der höchste Punkt der die hervortretende Stirnschneidkante bildenden Kurvenabschnitte 3, 6, 7 in unmittelbarer Nachbarschaft der durch die Umfangsschneidkanten und der Stirnschneidkanten gebildeten Schneidenecke 2 angeordnet.

Fig.1

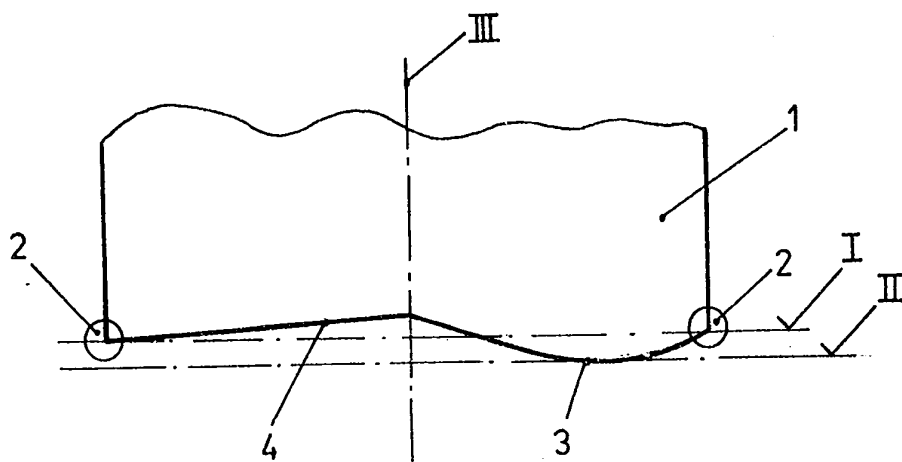


Fig.2

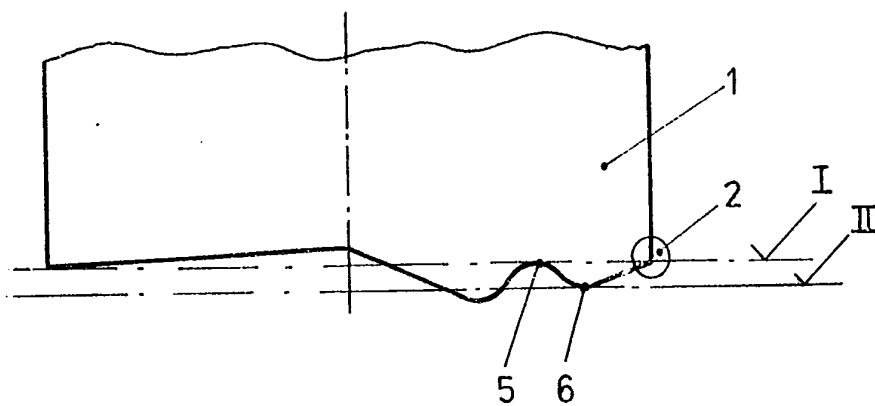


Fig.3

