



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 659 787 A5

⑤① Int. Cl.4: B 23 B 31/40
B 23 C 9/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 1806/83

㉔ Anmeldungsdatum: 31.03.1983

㉔ Patent erteilt: 27.02.1987

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 27.02.1987

㉔ Inhaber:
Dipl.-Ing. Hans Wiederkehr, Rümlang

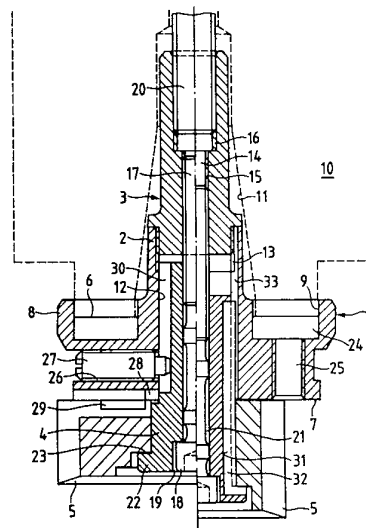
㉔ Erfinder:
Wiederkehr, Hans, Dipl.-Ing., Rümlang

㉔ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

㉔ **Fräs- und Spanndorn.**

㉔ Ein solcher Fräs- und Spanndorn setzt sich aus einem Befestigungsflansch mit einem Haltekragen (2) und einer Durchgangsbohrung (12), einem Spannstutzen (3) und einem in der Durchgangsbohrung (12) spielfrei gelagerten Aufnahmebolzen (4) zusammen. Der Aufnahmebolzen (4) dient dem Spannen eines Werkzeugs (5) auf eine Werkzeugauflagefläche (7) des Befestigungsflansches (1) mit Hilfe einer sich bis in den Bereich des Haltekragens (2) erstreckenden Spannschraube (17). Der Befestigungsflansch (1) wird mit einer Auflagefläche (6) und einer zylindrischen Innenfläche (9) auf der Stirnseite einer Werkzeugspindel (10) abgestützt und zentriert. Mit der Spannschraube (17) können grosse Axialkräfte über einen Aufnahmebolzen (22) des Aufnahmebolzens (4) zum Spannen des Werkzeugs aufgebracht werden. Durch die spielfreie Auflage des Befestigungsflansches auf der Maschinenspindel (10) und des Werkzeugs (5) sowie durch das indirekte Spannen des Werkzeugs (5) mittels des Aufnahmebolzens (22) wird im Gegensatz zu bekannten Fräsdornen eine starre, formschlüssige Aufspannung des Werkzeugs (5) erreicht, woraus grössere Fräsleistungen bei

geringerer Werkzeugabnützung und saubererer Oberfläche resultieren.



PATENTANSPRÜCHE

1. Fräs- und Spanndorn, der zum Aufspannen und Zentrieren eines Werkzeugs, insbesondere eines Fräswerkzeugs (5), an der Spindel (10) einer Werkzeugmaschine dient, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsflansch (1) des Dorns auf seiner, der Befestigungsseite abgewandten Rückseite eine stirnseitige, zu einer werkzeugseitigen Werkzeugauflagefläche (7) parallele Auflagefläche (6) und eine innenliegende Zylinderfläche (9) aufweist, welche beiden Flächen (6, 9) sowohl mit der werkzeugseitigen Stirnseite als auch mit der daran anschliessenden Aussenumfangsfläche der Maschinenspindel (10) zusammenzuwirken bestimmt sind.

2. Fräs- und Spanndorn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Rückseite des Befestigungsflansches (1) ein Haltekragen (2) mit einer sich durch den Befestigungsflansch erstreckenden Durchgangsbohrung (12) angeordnet ist.

3. Fräs- und Spanndorn nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Haltekragen (2) ein Innengewinde (13) angeordnet ist, in das ein Spannstützen (3) eingeschraubt ist.

4. Fräs- und Spanndorn nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannstützen (3) zwei Innengewinde (15, 16) aufweist, wovon das werkzeugseitige Gewinde (15) zur Aufnahme einer Spannschraube (17) zum Spannen des Werkzeugs (5) und das maschinenseitige Gewinde (16) zur Aufnahme eines sich durch die Werkzeugspindel (10) erstreckenden Zugstange (20) dient.

5. Fräs- und Spanndorn nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Durchgangsbohrung (12) ein verschiebbarer Aufnahmebolzen (4) mit einem über die Werkzeugauflegefläche ragenden Bolzenteil (4') zur Aufnahme und Zentrierung des Werkzeugs (5) spielfrei gelagert ist.

6. Fräs- und Spanndorn nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebolzen (4) an seiner werkzeugseitigen Stirnseite einen Aufnahmeffansch (22) aufweist, der mit der Werkzeugauflegefläche (7) des Befestigungsflansches (1) zwei Spannflächen exakter Parallelität bilden.

7. Fräs- und Spanndorn nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsflansch (1) auf der Auflagefläche (6), der Werkzeugauflegefläche (7) und in der Durchgangsbohrung (12) Vertiefungen (24), Bohrungen (25, 26) und Nuten (28, 33) zur Lagefixierung des Werkzeugs (5) angeordnet sind.

8. Fräs- und Spanndorn nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebolzen (4) auf seiner Umfangsfläche Axialnuten (30, 31) aufweist, die der Lagefixierung des Werkzeugs dienen.

9. Fräs- und Spanndorn nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannschraube (17) zum Spannen des Werkzeugs (5) mit Hilfe des Aufnahmebolzens (4) eine sich in den Bereich des Haltekragens (2) erstreckende Dehnschraube ist.

10. Fräs- und Spanndorn nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Durchgangsbohrung (12) zum Durchmesser des Befestigungsflansches (1) 1 : 5 bis 1 : 2,5, vorzugsweise 1 : 4 bis 1 : 3 ist.

Die Erfindung betrifft einen Fräs- und Spanndorn, der zum Aufspannen und Zentrieren eines Werkzeugs, insbesondere eines Fräswerkzeugs, an der Spindel einer Werkzeugmaschine dient.

Fräs- und Spanndorne sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Sie stellen ein viel verwendetes Werkzeug dar, an dem Fräswerkzeuge und andere Werkzeuge in beliebiger

Form und Ausbildung befestigt werden können. Damit der Fräs- und Spanndorn den an ihn gestellten Anforderungen genügen kann, muss er sehr genau auf der Werkzeugmaschinenspindel befestigt werden. Durch internationale Normung wurde erreicht, dass das werkzeugseitige Ende einer Spindel in ganz bestimmter Weise ausgebildet ist. Wesentlich ist hierbei, dass die Spindel eine durchgehende, zentrale Bohrung aufweist, die am werkzeugseitigen Ende in eine konische Bohrung übergeht. Diese konische Bohrung wird mit hoher Genauigkeit hergestellt, und es wird hierbei darauf geachtet, dass der Konus sowohl bezüglich des Rundlaufes als auch bezüglich der Formgenauigkeit recht hohen Ansprüchen genügt. In diese konische Bohrung wird der Fräsdorn, der eine konische Wellenpartie mit denselben Massen besitzt, eingeführt und durch eine Zugstange gespannt, die auf der, der Werkzeugseite der Maschinenspindel abgewandten Stirnseite eingeführt wird und den Fräsdorn fest in die konische Bohrung der Maschinenspindel zieht. Das vordere, aus der Maschinenspindel herausragende Ende des Fräsdorns weist einen Befestigungsflansch auf, auf den das Werkzeug mittels einer zylindrischen Nabe zentriert und durch eine Spannschraube fest auf den Befestigungsflansch des Fräsdorns gepresst wird.

Diese Art der Werkzeugbefestigung sollte eigentlich eine gute Voraussetzung für eine starre, genau zentrierte und einwandfreie Verbindung zwischen dem Werkzeug und der Maschinenspindel bilden. Die Praxis zeigt jedoch, dass damit keine ausreichende Lagegenauigkeit des Fräswerkzeugs erreicht wird. Die konische Bohrung der Maschinenspindel wird im Betrieb früher oder später durch Fremdkörper und Staub beschädigt. Dasselbe trifft auch für die konische Wellenpartie des Fräsdorns zu, so dass die genaue Lage zwischen Maschinenspindel und Fräsdorn ungenau werden kann. Selbst wenn der Fräser exakt auf dem Befestigungsflansch befestigt ist, tritt das bekannte Rattern des Werkzeuges ein, das unsaubere Oberflächen, eine vorzeitige Abnutzung des Werkzeuges und eine grössere Antriebsleistung für das Werkzeug zur Folge hat, auch wenn der Vorschub entsprechend klein gehalten wird.

Zur Behebung dieser Mängel wurde ein Fräsdorn vorgeschlagen (GB-PS 1 000 005 bzw. US-PS 3 136 217), bei dem zur Befestigung des Dorns ebenfalls die konische Bohrung der Maschinenspindel benützt wird. Im Unterschied zu den bekannten Fräsdornen wird die konische Wellenpartie als konische Hülse ausgeführt und auf die Fräsdornwelle aufgeschoben und mittels einer Federung auf der Rückseite des Befestigungsflansches abgestützt. Wird nun der Dorn durch die Zugstange der Maschinenspindel zurückgezogen, nimmt die konische Hülse die entsprechende Lage in der konischen Bohrung ein, während der Befestigungsflansch mit der Dornwelle soweit zurückgezogen werden kann, dass er stirnseitig auf der Maschinenspindel aufliegt. Trotz der scheinbar einwandfreien Lagerung zeigt die Praxis, dass mit einem solchen Fräsdorn nur eine geringe Verbesserung gegenüber den bekannten Fräsdornen erreicht wird und insbesondere das Rattern des Werkzeuges, eine unsaubere Oberfläche und die vorzeitige Werkzeugabnutzung nicht verhindert werden können. Dies hängt vermutlich damit zusammen, dass der Konus für die Lagerung des Fräsdorns, der im Betrieb leicht beschädigt wird oder sich abnutzt, nicht mehr mit der Auflagefläche des Befestigungsflansches übereinstimmt. Zudem kommt hinzu, dass die Spannschraube zum Befestigen des Fräasers mit ihrem Kopf direkt auf dem Fräser aufliegt und beim Spannen wegen der Steigung des Gewindes schiefe gezogen wird, so dass auch hier keine einwandfreie Halterung vorliegt.

Hier setzt nun die Erfindung ein, der die Aufgabe zugrundeliegt, einen Fräs- und Spanndorn so auszugestalt-

ten, dass unter Vermeidung der bisherigen Nachteile das Werkzeug lagerichtig zentriert und festgespannt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass der Befestigungsflansch des Dorns auf seiner, der Befestigungsseite abgewandten Rückseite eine stirnseitige, zu einer werkzeugseitigen Werkzeugauflegefläche parallele Auflagefläche und eine innenliegende Zylinderfläche aufweist, welche beiden Flächen sowohl mit der werkzeugseitigen Stirnseite als auch mit der daran anschliessenden Aussenumfangsfläche der Maschinenspindel zusammenzuwirken bestimmt sind.

Die Erfindung ist in der Zeichnung in zwei Ausführungsbeispielen dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Fräsdorns, der auf der linken Figurenhälfte die Aufspannung eines Stirnfräasers mit geringer und auf der rechten Figurenhälfte mit grösserer Breite zeigt, und

Fig. 2 eine Seitenansicht des Fräsdorns nach Fig. 1, jedoch mit einer Aufnahme für einen Stirnfräser grossen Durchmessers.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass es zur Vermeidung der Mängel bei den bekannten Fräsdornen erforderlich ist, das Werkzeug zwischen zwei genau parallelen Planflächen, die beim Spannen nicht schiefgezogen werden können, mit so hohem axialen Druck festzuspannen, dass ein Leistungsfräsen in beiden Drehrichtungen zuverlässig durchgeführt werden kann. Mit dem in den Figuren dargestellten Fräsdornen kann diese Forderung in idealer Weise erfüllt werden.

Der Fräsdorn nach Fig. 1 setzt sich aus einem Befestigungsflansch 1 mit einem rückseitig angeordneten Haltekragen 2, einem Spannstützen 3 und einem Aufnahmebolzen 4 für die Zentrierung eines Werkzeuges, z. B. eines Stirnfräasers 5, zusammen.

Der Befestigungsflansch 1 weist eine rückseitige Auflagefläche 6 und eine dazu parallele, auf der entgegengesetzten Stirnseite angeordnete Werkzeugauflegefläche 7 auf. Am Aussenumfang der rückseitigen Auflagefläche 6 schliesst ein Kragen 8 mit einer innenliegenden Zylinderfläche 9 an.

In Fig. 1 ist gestrichelt das werkzeugseitige Ende einer Maschinenspindel dargestellt, die in einer Werkzeugmaschine (nicht dargestellt) gelagert ist. Hierbei liegt die rückseitige Auflagefläche 6 des Befestigungsflansches 1 auf der Stirnseite der Maschinenspindel 10 auf, während die Zylinderfläche 9 sich auf dem Ende der Maschinenspindel 10 zentriert. Die Maschinenspindel 10 weist die genormte konische Bohrung 11 auf, die jedoch zum Haltern und Zentrieren des Fräsdorns nach Fig. 1 nicht benützt wird, da sich der Haltekragen 2 mit Spiel in diese Bohrung 11 erstreckt.

Der Befestigungsflansch 1 weist eine sich durch den Haltekragen 2 erstreckende Durchgangsbohrung 12 auf, die an ihrem spindelseitigen Ende ein Innengewinde 13 aufweist, in das der Spannstützen 3 eingeschraubt ist. Der Spannstützen 3 weist eine Axialbohrung 14 auf, die mit zwei Innengewinden 15, 16 versehen ist. Das werkzeugseitige Innengewinde 15 dient zum Spannen einer Spannschraube 17, die als Dehnschraube ausgebildet ist und deren Kopf 18 in einer Vertiefung 19 der werkzeugseitigen Stirnseite des Aufnahmebolzens 4 liegt. Das spindelseitige Innengewinde 16 dient zum Spannen des Fräsdorns auf der Maschinenspindel 10. Hierzu wird eine zur Maschinenspindel 10 gehörende Zugstange 20 in das Innengewinde 16 eingeschraubt und dadurch der Befestigungsflansch mit seiner rückseitigen Auflagefläche auf die Stirnseite der Maschinenspindel 10 gespannt.

Der Aufnahmebolzen 4 weist eine Axialbohrung 21 auf, durch die sich die Spannschraube 17 erstreckt. Der Aufnahmebolzen 4 ist spielfrei in der Durchgangsbohrung 12 verschiebbar eingepasst und weist an seiner werkzeugseitigen Stirnseite einen Aufnahmeflansch 22 auf, der an der gegen den Befestigungsflansch 1 gerichteten Seite eine plane Fläche 23 bildet. Da beim Festspannen des Werkzeugs 5 mit der Spannschraube 17 keine verformenden Kräfte auf den Aufnahmeflansch 22 ausgeübt werden, stellen die plane Fläche 23 und die Werkzeugaufnahmefläche 7 zwei exakt parallele Planflächen dar, zwischen denen das Werkzeug 5 schlagfrei zentriert werden kann. Dadurch, dass die als Dehnschraube ausgebildete Spannschraube 17 mit ihrem Kopf 18 sich nicht auf das Werkzeug 5 abstützt, können sehr grosse Axialkräfte erzeugt werden, ohne dass die Gefahr einer Überbeanspruchung der Spannschraube 17 bei der Erwärmung und der damit verbundenen Ausdehnung des Werkzeugs 5 bestehen würde.

Der Aufnahmebolzen 4 auf der linken Figurenhälfte der Fig. 1 zeigt unterschiedliche Durchmesser im Bereich der Durchgangsbohrung und im Bereich des Werkzeugs 5, während der Aufnahmebolzen auf der rechten Figurenhälfte durchgehend denselben Durchmesser aufweist. Dies zeigt, dass lediglich durch die Auswechslung des Aufnahmebolzens 4 Werkzeuge verschiedener Form festgespannt werden können.

Im Befestigungsflansch 1 und im Aufnahmebolzen 4 sind verschiedene Nuten, Vertiefungen und Bohrungen vorgesehen, mit Hilfe welcher der Fräsdorn und der Fräser gegen eine Verdrehung gesichert werden. Hierzu dienen Vertiefungen 24 in der rückseitigen Auflagefläche 6 des Befestigungsflansches 1, axiale Gewindebohrungen 25 und eine radiale Gewindebohrung 26 im Befestigungsflansch 1, letztere Bohrung zur Aufnahme eines Stellbolzens 27, eine oder zwei Radialnuten in der Werkzeugauflegefläche 7 zur Aufnahme von Radialkeilen 29 und im Aufnahmebolzen 4 eine Längsnut 30 zum Zusammenwirken mit dem Stellbolzen 27 oder eine Keilnut 31 zur Aufnahme eines Keils 32, der zur Verdrehsicherung sowohl des Werkzeugs 5 als auch des Aufnahmebolzens in einer Keilnut 33 in der Durchgangsbohrung 12 liegt. In Fig. 2 ist der Fräsdorn nach Fig. 1 dargestellt, dessen Befestigungsflansch 1 und Spannstützen 3 gleiche Teile sind wie beim Fräsdorn nach Fig. 1. Lediglich der Aufnahmebolzen 4 weist werkzeugseitig einen Bolzenteil 4' auf, der zur Aufnahme eines Fräasers grossen Durchmessers dient. Der Bolzenteil 4' weist ebenfalls den Aufnahmeflansch 22 auf, so dass auch hier der Fräser in der gleich optimalen Weise gespannt werden kann. Der Fräser 5 ist hier mit einer Längskeilnut 34 versehen, in die ein Längskeil 35 ragt, der in einer entsprechenden Axialnut des Bolzenteils 4 gelagert ist.

Dadurch, dass der beschriebene Fräsdorn schlagfrei stirnseitig auf der Maschinenspindel 10 aufgespannt und zentriert werden kann, wird ein sehr genauer Rundlauf gewährleistet. Dieser ergibt eine längere Standzeit des Werkzeuges, einen geringeren Kraftverbrauch und geringere Schärfkosten. Durch den Formschluss bei der Abstützung des Werkzeugs 5 auf der grossen stirnseitigen Planfläche der Maschinenspindel 10 wird eine höhere Oberflächengüte erreicht und zudem wird das Rattern des Werkzeugs vermieden. Weiter kann das Werkzeug mit grosser Axialkraft gespannt werden, unabhängig von der Form des Werkzeugs 5 und ohne Verziehen der Einspannung desselben. Wegen der genau definierten Auflage des Befestigungsflansches 1 und der ebenso genau definierten Auflage des Werkzeugs 5 auf dem Befestigungsflansch 1 eignet sich der beschriebene Fräs- und Spanndorn besonders für voreinstellbare Werkzeuge bei NC und CNC Maschinen, da beim Werkzeugwechsel immer die exakten Einstellmasse erreicht werden. Durch das exakte

Spannen mit sehr grossen Kräften können in Verbindung mit dem einwandfreien Formschluss Schnittgeschwindigkeiten erreicht werden, die mindestens 50% über den herkömmlichen Schnittgeschwindigkeiten der bekannten Fräsdornen liegen. Damit ist eine höhere Spannleistung und eine längere Standzeit des Werkzeugs 5 und der Maschinenspindel 10 verbunden. Da nur der Aufnahmebolzen 4 dem Werkzeug angepasst werden muss, kann der beschriebene Fräs- und Spanndorn für mindestens vier verschiedene Fräserbohrungen verwendet werden. Die Durchgangsbohrung 12 bleibt

4

hierbei unverändert, deren Durchmesser zum Durchmesser des Befestigungsflansches 1 ein Verhältnis von 1 : 5 bis 1 : 2,5, vorzugsweise 1 : 4 bis 1 : 3 aufweist.

Der beschriebene Fräs- und Spanndorn kann auch für die Befestigung anderer Werkzeuge als für Fräswerkzeuge u. dgl. verwendet werden. Wegen des starren Formschlusses ist es beispielsweise möglich, eine Bohrstangenverlängerung zu befestigen, um damit Bohr-, Ausdreh- und Schabe-Arbeiten auszuführen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

