



(11) **EP 1 657 013 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(51) Int Cl.:
B23D 31/00 ^(2006.01) **B25D 17/08** ^(2006.01)
B23B 31/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05110009.7**

(22) Anmeldetag: **26.10.2005**

(54) **Werkzeugaufnahme**

Tool holder

Porte-outil

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **12.11.2004 DE 102004054685**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2006 Patentblatt 2006/20

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:
• **Kleine, Werner
28832, Achim (DE)**

• **Britten, Werner
66125, Saarbrücken (DE)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland
Hilti Aktiengesellschaft,
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:
**US-A- 4 107 949 US-A- 4 536 109
US-A- 4 658 912 US-A- 5 326 199
US-A- 5 704 744 US-A1- 2004 052 596**

EP 1 657 013 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine Werkzeugaufnahme gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einem radial versetzbaren Verriegelungskörper, insbesondere für einen Bohrhämmer zur Aufnahme eines Schlagbohrers.

[0002] Schlagend und drehend angetriebene Werkzeuge mit einem Einsteckende werden üblicherweise formschlüssig drehfest sowie begrenzt axial beweglich in einer Werkzeugaufnahme geführt, welche mittels zumindest eines, in eine maschinenseitig geschlossene Nut des Einsteckendes eindringenden, radial versetzbaren Verriegelungskörpers axial verriegelt werden.

[0003] Nach der DE19724532 sowie der DE3205063 weist eine Werkzeugaufnahme einen, von einer hohlzylinderförmigen Aufnahmehülse eines Führungsdurchmessers radial nach Innen mit einer Steghöhe einkragenden, leistenförmigen Drehmitnahmesteg und einen radial versetzbaren Verriegelungskörper auf. Der Drehmitnahmesteg erstreckt sich aufnahmeseitig zum aufnahmeseitigen Rand der Ausnehmung für den Verriegelungskörper über eine axiale Länge, welche etwa dem Führungsdurchmesser entspricht.

[0004] Die US5704744 offenbart eine Werkzeugaufnahme mit mehreren gegenüberliegenden, von einem einheitlichen Führungsdurchmesser einer hohlzylinderförmigen Aufnahmehülse radial nach Innen einkragenden, leistenförmigen Drehmitnahmestegen unbestimmter axialer Länge mit Kontaktflächen und einem durch eine Ausnehmung der Aufnahmehülse im Axialbereich des Führungsdurchmessers hindurch radial versetzbaren Verriegelungskörper.

[0005] Die US5326199 offenbart eine Werkzeugaufnahme mit zwei gegenüberliegenden, von einem antriebsseitig engeren Führungsdurchmesser einer hohlzylinderförmigen Aufnahmehülse radial nach Innen einkragenden, leistenförmigen Drehmitnahmestegen mit Kontaktflächen und einem durch eine Ausnehmung der Aufnahmehülse im Axialbereich des Führungsdurchmessers hindurch radial versetzbaren Verriegelungskörper, wobei aufnahmeseitig in einem wesentlich radial erweiterten Hülsenbereich mehrere Zusatzdrehmitnahmestege anordnet sind.

[0006] Die derzeit bei Bohrhammersystemen weltweit meistgenutzten, praktisch standardisierten Einsteckenden und zugeordneten Werkzeugaufnahmen sind in der US4107949 beschrieben, welche eine aufnahmeseitige, zylindermantelförmige Führungsfläche mit dem Führungsdurchmesser von 10 mm, zum freien Stirnende hin axial geschlossene Verriegelungsnuten und zum freien Stirnende hin axial offene, trapezförmige Drehmitnahmestegen aufweisen. In der zugeordneten Werkzeugaufnahme greift zumindest ein radial versetzbarer Verriegelungskörper in eine Verriegelungsnut ein und begrenzt die axiale Beweglichkeit des Werkzeugs in der Werkzeugaufnahme. Zudem greifen zwei gegenüberliegende Drehmitnahmestege in je eine Drehmitnahmenut des

Einsteckendes ein und übertragen über je eine Tangentialkontaktfläche das Drehmoment. Diese Einsteckenden waren ursprünglich für einen Bohrerdurchmesser bis zu 17 mm ausgelegt und sind somit dem Bereich der kleinen, leistungsschwächeren Bohrhämmer mit einer Leistung kleiner 650 W zuzuordnen. Bei derartigen Maschinenleistung - Werkzeug - Kombinationen waren Verschleissprobleme praktisch nicht vorhanden.

[0007] Die zunehmend leistungstärkeren Handwerkzeugmaschinen, insbesondere Bohrhämmer, gestatten es jedoch inzwischen, in bestimmten Betriebsmodi hohe Drehmomente auf ein Werkzeug zu übertragen. Inzwischen hat sich eine Erweiterung des praktischen Einsatzbereiches dieser Bohrhämmer bis zu einem Bohrerdurchmesser von 30 mm ergeben. Dabei hat sich gezeigt, dass Bohrerdurchmesser über 17 mm vermehrt zu Verschleiss und Schädigungen der Werkzeugaufnahme führen, konkret zu wesentlich höherem Verschleiss der Drehmitnahmestege an den Kontaktflächen. Insbesondere durch die Verfügbarkeit moderner, armierungsfester Hammerbohrer kommt es zudem vermehrt zu Werkzeugblockaden dieser im armierten Bohrloch. Beim Versuch des Nutzers, den Hammerbohrer herauszuziehen, werden auf das Werkzeug mittels einer in sich arretierten Handwerkzeugmaschine hohe Drehmomente aufgebracht und hohe ruckartige Zugkräfte ausgeübt, welche auf das Werkzeug über den aufnahmeseitigen Rand der Ausnehmung für den Verriegelungskörper übertragen werden und beim Überschreiten der zulässigen mehrachsigen Beanspruchung zum Bruch der Aufnahmehülse nahe diesem aufnahmeseitigen Rand führen.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung einer schädigungs- und verschleissminimierten Werkzeugaufnahme für leistungsstarke Handwerkzeugmaschinen.

[0009] Die Aufgabe wird im Wesentlichen durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] So weist eine Werkzeugaufnahme mit mindestens zwei gegenüberliegenden, von einer hohlzylinderförmigen Aufnahmehülse eines Führungsdurchmessers radial nach Innen einkragenden, leistenförmigen Drehmitnahmestegen mit Kontaktflächen wenigstens einen durch eine Ausnehmung der Aufnahmehülse hindurch radial versetzbaren Verriegelungskörper auf, wobei das aufnahmeseitige Ende der Drehmitnahmestege einen Abstand von dem aufnahmeseitigen Rand der Ausnehmung hat, der grösser als das 1,5-fache des Führungsdurchmessers ist.

[0011] Der bruchmechanisch kritische Axialbereich des sich zu 45° fortsetzenden mehrachsigen Spannungszustandes am aufnahmeseitigen Rand der Ausnehmung erstreckt sich beidseitig etwa zur Hälfte des Führungsdurchmessers. Über die dem Führungsdurchmesser entsprechende darüber hinaus vorhandene, zusätzlich vorgelagerte Kontaktlänge der Drehmitnahmestege wird bedingt durch die begrenzte Torsionssteifigkeit des Einsteckendes zumindest der wesentliche Teil

des Drehmoments ausschliesslich aufnahmeseitig von der Ausnehmung eingepreßt. Der obige bruchmechanisch kritische Axialbereich ist somit notwendig geringeren Belastungen ausgesetzt, wodurch bei gegebener Dauerfestigkeitsgrenze ein höheres Drehmoment schädigungsarm einprägbar ist. Durch die nunmehr wesentlich verlängerte, zusätzlich vorgelagerte Kontaktlänge der Drehmitnahmestege, werden vom Nutzer manuell über die Werkzeugmaschine aufgebrachte ruckartige Zugbelastungen bei gleichzeitig hohem Drehmoment bruchsicher auf das Werkzeug übertragen.

[0012] Vorteilhaft beträgt die Länge der Drehmitnahmestege mindestens das Dreifache des Führungsdurchmessers, wodurch bei gleichem Querschnitt eine grössere Kontaktfläche realisiert wird, welche bei Standardbelastungen zu kleineren Flächenpressungen führt und somit den Verschleiss wesentlich reduziert. Zudem führen die kleineren Flächenpressungen zu geringeren Gleitreibungsverlusten eines zugeordnet in der Aufnahmehülse axial begrenzt frei beweglich geführten Einstekendes, wodurch die Schlagenergieübertragung verbessert wird.

[0013] Vorteilhaft beträgt der Abstand der Drehmitnahmestege vom aufnahmeseitigen Ende der Aufnahmehülse maximal die Hälfte des Führungsdurchmessers, wodurch die nicht zur Übertragung von Drehmoment nutzbare axiale Führungslänge der Aufnahmehülse beschränkt und somit die Werkzeugaufnahme verkürzt ist.

[0014] Vorteilhaft liegt betragsmässig die Summe zweier in derselben Drehrichtung orientierten Kontaktflächen im Bereich zwischen der Hälfte und dem Ganzen des Quadrats des Führungsdurchmessers, wodurch die Werkzeugaufnahme auf die für Stahl-Stahl-Kontaktsysteme wie Passfedern empfohlenen zulässige Flächenpressung von 100 - 120 MPa dimensioniert ist.

[0015] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

Fig. 1 als Werkzeugaufnahme im Längsschnitt

Fig. 2 als Werkzeugaufnahme im Querschnitt

[0016] Nach den Fig. 1 und Fig. 2 weist eine Werkzeugaufnahme 1 einer drehend und schlagend ein Werkzeug 9 antreibenden Werkzeugmaschine 11 genau zwei gegenüberliegende, von einer hohlzylinderförmigen Aufnahmehülse 3 eines Führungsdurchmessers D radial nach Innen mit einer Steghöhe $H = 0.15 D$ einkragende, leistenförmige Drehmitnahmestege 4a, 4b einer Länge L mit radial verlaufenden Kontaktflächen 5 und einen durch eine Ausnehmung 6 der Aufnahmehülse 3 hindurch radial versetzbaren Verriegelungskörper 2 in Form einer Kugel auf. Das aufnahmeseitige Ende der Drehmitnahmestege 4a, 4b hat einen Abstand X von dem aufnahmeseitigen Rand der Ausnehmung 6, der dem Doppelten des Führungsdurchmessers D entspricht. Die Länge L der Drehmitnahmestege 4a, 4b beträgt das Dreifache des Führungsdurchmessers D und der Abstand Y

der vom aufnahmeseitigen Ende der Aufnahmehülse 3 beträgt ein Fünftel des Führungsdurchmessers D. Die betragsmässige Summe Σ aller in derselben Drehrichtung ω orientierten Kontaktflächen 5 liegt mit $\Sigma = 2 L H = 2 (3 D) (0.15 D) = 0.9 D^2$ im Bereich zwischen der Hälfte und dem Ganzen des Quadrats des Führungsdurchmessers D. Selbst bei einer leistungsstarken Werkzeugmaschine 11 mit einem Drehmoment M bis zu 50.000 Nmm ergibt sich bei einem Führungsdurchmesser $D = 10$ mm näherungsweise nur eine Flächenpressung $P = M / (D L H) = M / 0.45 D^3 = 111$ MPa, die in den empfohlenen Grenzen bleibt. Bei hohen Drehmomenten wie im Fall einer Werkzeugblockade wird durch die begrenzte Torsionssteifigkeit eines Einstekendes 12 des Werkzeugs 9 im wesentlichen nur die aufnahmeseitig vor dem mehrachsigen Spannungszustand S zusätzlich vorgelagerte Kontaktlänge $K = D = 10$ mm beansprucht.

Patentansprüche

1. Werkzeugaufnahme mit mindestens zwei gegenüberliegenden, von einem Führungsdurchmesser (D) einer hohlzylinderförmigen Aufnahmehülse (3) radial nach Innen einkragenden, leistenförmigen Drehmitnahmestegen (4a, 4b) mit, Kontaktflächen (5) und wenigstens einem durch eine Ausnehmung (6) der Aufnahmehülse (3) in einem Axialbereich gleichbleibenden Führungsdurchmessers (D) hindurch radial versetzbaren Verriegelungskörper (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** das aufnahmeseitige Ende der Drehmitnahmestege (4a, 4b) einen Abstand (X) von dem aufnahmeseitigen Rand der Ausnehmung (6) hat, der größer als das 1,5-fache des Führungsdurchmessers (D) ist, dass der Abstand (Y) der Drehmitnahmestege (4a, 4b) von einem aufnahmeseitigen Rand der Aufnahmehülse (3) geringer als ein Abstand (X+Y) der Ausnehmung (6) von dem aufnahmeseitigen Rand der Aufnahmehülse (3) ist und dass die Drehmitnahmestege (4a, 4b) sich in der axialen Richtung der Aufnahmehülse (3) über die Ausnehmungen erstrecken.
2. Werkzeugaufnahme nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge (L) der Drehmitnahmestege (4a, 4b) mindestens das Dreifache des Führungsdurchmessers (D) beträgt.
3. Werkzeugaufnahme nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (Y) der Drehmitnahmestege (4a, 4b) vom aufnahmeseitigen Ende der Aufnahmehülse (3) maximal die Hälfte des Führungsdurchmessers (D) beträgt.
4. Werkzeugaufnahme nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** betragsmässig die Summe zweier in derselben Drehrichtung (ω)

orientierten Kontaktflächen (5) im Bereich zwischen der Hälfte und dem Ganzen des Quadrats des Führungsdurchmessers (D) liegt.

Claims

1. A chuck having at least two ridge-like rotary driving flanges (4a, 4b) located opposite one another and projecting radially inwards from a guide diameter (D) of a hollow cylindrical receiving sleeve (3), said rotary driving flanges (4a, 4b) having contact surfaces (5) and at least one locking member (2) which can be displaced in radial direction through an opening (6) formed in the receiving sleeve (3) in an axial region of constant guide diameter (D), **characterized in that** the ends of the rotary driving flanges (4a, 4b) on the receiving side are at a distance (X) from the edge of the opening (6) on the receiving side, which is greater than 1.5 times the guide diameter (D), **in that** the distance (Y) of the rotary driving flanges (4a, 4b) from an edge of the receiving sleeve (3) on the receiving side is less than a distance (X+Y) of the opening (6) from the edge of the receiving sleeve (3) on the receiving side, and **in that** the rotary driving flanges (4a, 4b) extend in axial direction of the receiving sleeve (3) beyond the openings.
2. A chuck according to Claim 1, **characterized in that** the length (L) of the rotary driving flanges (4a, 4b) is at least three times the guide diameter (D).
3. A chuck according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the distance (Y) of the rotary driving flanges (4a, 4b) from the end of the receiving sleeve (3) on the receiving side is at most half the guide diameter (D).
4. A chuck according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that**, in terms of absolute value, the sum of two contact surfaces (5) oriented in the same direction of rotation (ω) is in the region of between half and the whole of the square of the guide diameter (D).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

caractérisé en ce que l'extrémité côté réception des nervures d'entraînement en rotation (4a, 4b) est à une distance (X) du bord côté réception de l'évidement (6) qui est supérieure à 1,5 fois le diamètre de guidage (D), que la distance (Y) des nervures d'entraînement en rotation (4a, 4b) par rapport à un bord côté réception du manchon de réception (3) est inférieure à une distance (X+Y) de l'évidement (6) par rapport au bord côté réception du manchon de réception (3), et que les nervures d'entraînement en rotation (4a, 4b) s'étendent dans la direction axiale du manchon de réception (3) au-dessus des évidements.

2. Porte-outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la longueur (L) des nervures d'entraînement en rotation (4a, 4b) est au moins égale au triple du diamètre de guidage (D).

3. Porte-outil selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la distance (Y) des nervures d'entraînement en rotation (4a, 4b) à partir de l'extrémité côté réception du manchon de réception (3) est au plus égale à la moitié du diamètre de guidage (D).

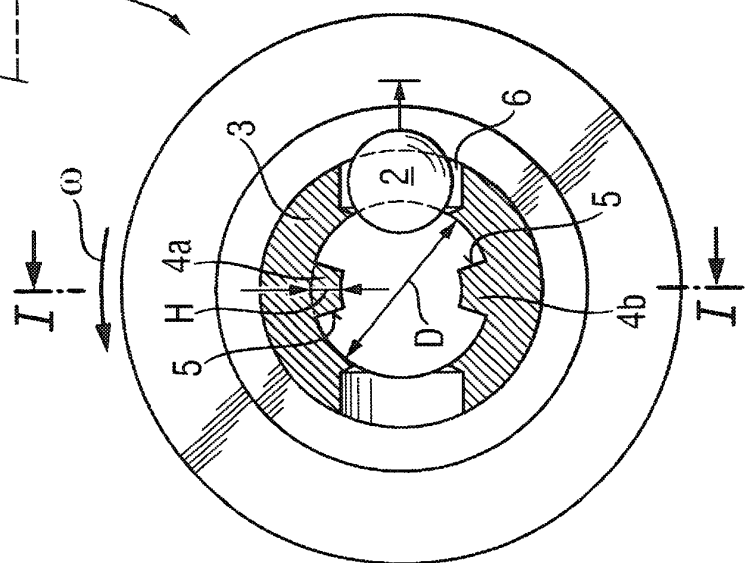
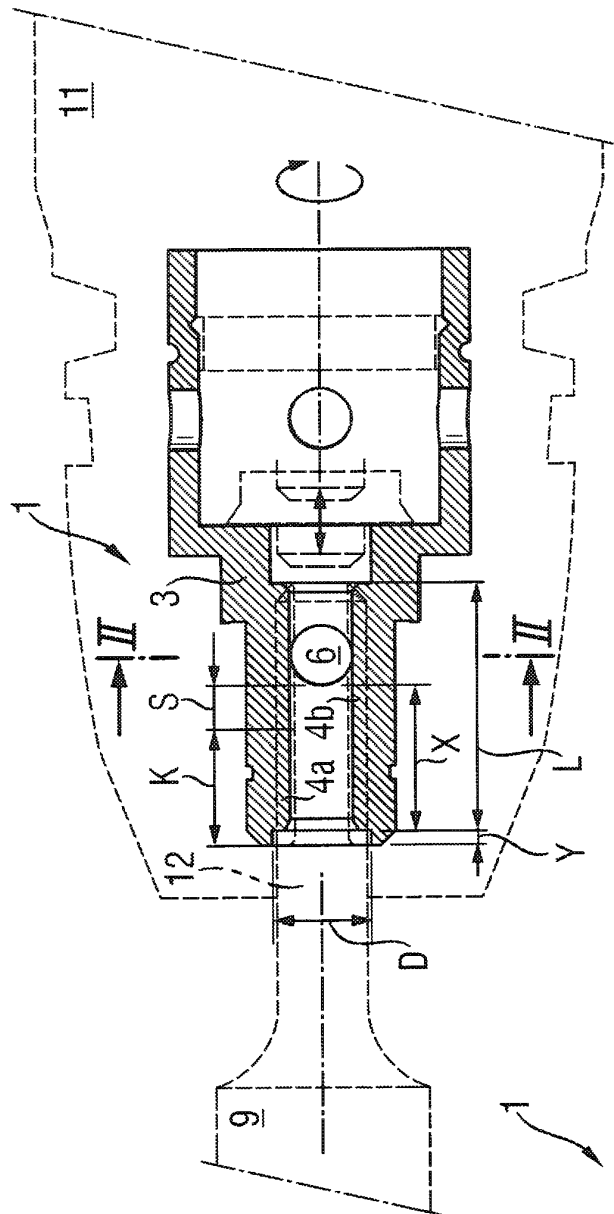
4. Porte-outil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**en termes de quantité, la somme de deux surfaces de contact (5) orientées dans le même sens de rotation (ω) se situe dans la plage entre la moitié et la totalité du carré du diamètre de guidage (D).

Revendications

1. Porte-outil comportant au moins deux nervures d'entraînement en rotation opposées (4a, 4b) en forme de barrettes, faisant radialement saillie vers l'intérieur à partir d'un diamètre de guidage (D) d'un manchon de réception en forme de cylindre creux (3), lesdites nervures ayant des surfaces de contact (5) et au moins un corps de verrouillage (2) pouvant être déplacé radialement à travers un évidement (6) du manchon de réception (3) ayant un diamètre de guidage (D) qui reste constant dans une zone axiale,

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19724532 [0003]
- DE 3205063 [0003]
- US 5704744 A [0004]
- US 5326199 A [0005]
- US 4107949 A [0006]