

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 657 013 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.05.2006 Patentblatt 2006/20

(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**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

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

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:
• **Kleine, Werner
28832, Achim (DE)**
• **Britten, Werner
66125, Saarbrücken (DE)**

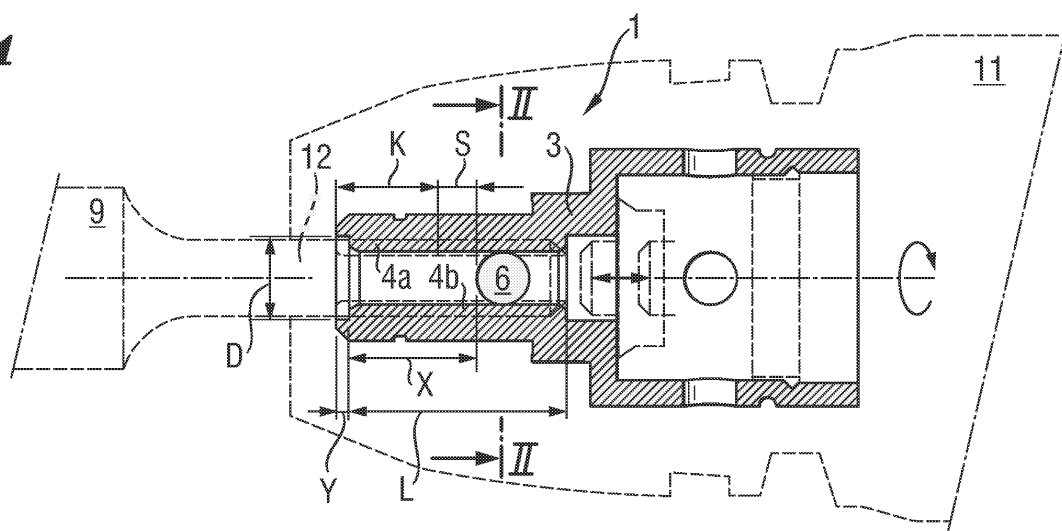
(74) Vertreter: **Wildi, Roland
Hilti Aktiengesellschaft,
Corporate Intellectual Property,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(54) **Werkzeugaufnahme**

(57) Werkzeugaufnahme (1) mit mindestens zwei gegenüberliegenden, von einer hohlzylinderförmigen Aufnahmhülse (3) eines Führungsdurchmessers (D) radial nach Innen einkragenden, leistenförmigen Drehmitnahmestegen (4a, 4b) mit Kontaktflächen (5) und wenig-

stens einem durch eine Ausnehmung (6) der Aufnahmhülse (3) hindurch radial versetzbaren Verriegelungskörper (2), wobei 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.

Fig. 1



EP 1 657 013 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine Werkzeugaufnahme 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 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 versetzbare Verriegelungskörper in eine Verriegelungsnut ein und begrenzt die axiale Beweglichkeit des Werkzeugs in der Werkzeugaufnahme. Zudem greifen zwei gegenüberliegende Drehmitnahmestegen in je eine Drehmitnahmesteg 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.

[0005] Die zunehmend leistungsstärkeren 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 Drehmitnahmestegen an den Kontaktflächen. Insbesondere durch die Verfügbarkeit moderner, armierungsfester Hammerbohrer kommt es zudem vermehrt zu Werk-

zeugblockaden 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.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung einer schädigungs- und verschleissminimierten Werkzeugaufnahme für leistungsstarke Handwerkzeugmaschinen.

[0007] Die Aufgabe wird im Wesentlichen durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] 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 Drehmitnahmestegen einen Abstand von dem aufnahmeseitigen Rand der Ausnehmung hat, der grösser als das 1,5-fache des Führungsdurchmessers ist.

[0009] 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 Drehmitnahmestegen 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 einprägnant ist. Durch die nunmehr wesentlich verlängerte, zusätzlich vorgelagerte Kontaktlänge der Drehmitnahmestegen, werden vom Nutzer manuell über die Werkzeugmaschine aufgebraachte ruckartige Zugbelastungen bei gleichzeitig hohem Drehmoment bruchsfest auf das Werkzeug übertragen.

[0010] Vorteilhaft beträgt die Länge der Drehmitnahmestegen 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 Einsteckendes, wodurch die Schlagenergieübertragung verbes-

sert wird.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] Die Erfindung wird bezüglich eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert mit:

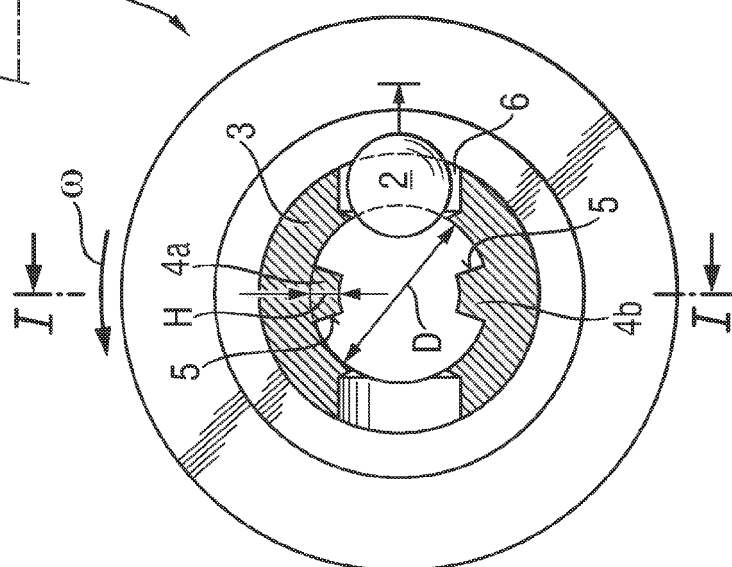
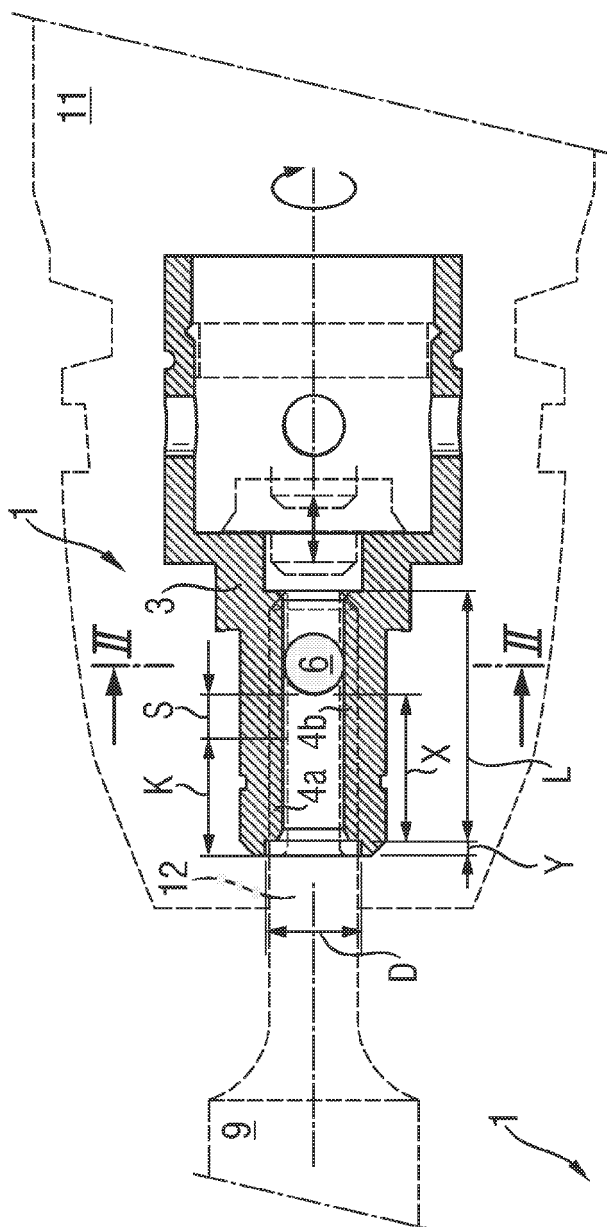
Fig. 1 als Werkzeugaufnahme im Längsschnitt

Fig. 2 als Werkzeugaufnahme im Querschnitt

[0014] 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 $D = 10 \text{ mm}$ näherungsweise nur eine Flächenpressung $P = M / (D L H) = M / 0.45 D^3 = 111 \text{ MPa}$, die in den empfohlenen Grenzen bleibt. Bei hohen Drehmomenten wie im Fall einer Werkzeugblockade wird durch die begrenzte Torsionssteifigkeit eines Einsteckendes 12 des Werkzeugs 9 im wesentlichen nur die aufnahmeseitig vor dem mehrachsigen Spannungszustand S zusätzlich vorgelagerte Kontaktlänge $K = D = 10 \text{ mm}$ beansprucht.

Patentansprüche

1. Werkzeugaufnahme mit mindestens zwei gegenüberliegenden, von einer hohlzylinderförmigen Aufnahmehülse (3) eines Führungsdurchmessers (D) radial nach Innen einkragenden, leistenförmigen Drehmitnahmestege (4a, 4b) mit Kontaktflächen (5) und wenigstens einem durch eine Ausnehmung (6) der Aufnahmehülse (3) 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.
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.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 11 0009

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 326 199 A (KLEINE ET AL) 5. Juli 1994 (1994-07-05) * Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 34; Abbildung 2 *	1,3	B23D31/00 B25D17/08 B23B31/00
X	----- US 5 704 744 A (KLEINE ET AL) 6. Januar 1998 (1998-01-06) * Abbildungen 1,2 *	1	
A	----- US 4 536 109 A (HUNGER ET AL) 20. August 1985 (1985-08-20) * Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 17 *	2	
A	----- US 2004/052596 A1 (KLEINE WERNER ET AL) 18. März 2004 (2004-03-18)		
A	----- US 4 658 912 A (ROEHM ET AL) 21. April 1987 (1987-04-21) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B23D B25D B23B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		13. März 2006	Rabolini, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 11 0009

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5326199 A	05-07-1994	AT 139169 T	15-06-1996
		AU 4197193 A	20-01-1994
		CA 2100487 A1	18-01-1994
		CN 1082974 A	02-03-1994
		DE 4223518 A1	20-01-1994
		DE 59302888 D1	18-07-1996
		DK 579577 T3	21-10-1996
		EP 0579577 A1	19-01-1994
		HU 68952 A2	28-08-1995
		JP 3484204 B2	06-01-2004
		JP 6182608 A	05-07-1994
		KR 259228 B1	15-06-2000
		PL 299712 A1	24-01-1994

US 5704744 A	06-01-1998	AT 201625 T	15-06-2001
		DE 19516034 A1	07-11-1996
		DK 742082 T3	30-07-2001
		EP 0742082 A1	13-11-1996
		JP 3557039 B2	25-08-2004
		JP 8300269 A	19-11-1996

US 4536109 A	20-08-1985	AT 390749 B	25-06-1990
		AT 87884 A	15-12-1989
		AU 561205 B2	30-04-1987
		AU 2461884 A	27-09-1984
		BE 899201 A1	16-07-1984
		CA 1208944 A1	05-08-1986
		CH 661675 A5	14-08-1987
		DE 3310146 A1	04-10-1984
		DK 88984 A	22-09-1984
		ES 278322 U	16-09-1984
		FR 2543044 A1	28-09-1984
		GB 2136724 A	26-09-1984
		IT 1174059 B	01-07-1987
		JP 1620726 C	09-10-1991
		JP 2048363 B	24-10-1990
		JP 59175909 A	05-10-1984
		NL 8400394 A	16-10-1984
		SE 456653 B	24-10-1988
		SE 8401539 A	22-09-1984

US 2004052596 A1	18-03-2004	AU 2003204636 A1	22-01-2004
		CA 2430516 A1	21-12-2003
		DE 10227897 A1	08-01-2004
		EP 1375078 A1	02-01-2004
		JP 2004025439 A	29-01-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 11 0009

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4658912 A	21-04-1987	CH 663747 A5	15-01-1988
		DE 3415654 A1	07-11-1985
		ES 281408 U	16-02-1985
		FR 2563459 A1	31-10-1985
		GB 2157999 A	06-11-1985
		IT 1182454 B	05-10-1987
		JP 1869106 C	06-09-1994
		JP 5081368 B	12-11-1993
		JP 61086106 A	01-05-1986

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82