



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : B21K 1/56, F16B 25/10		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/18266 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Oktober 1992 (29.10.92)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/00799</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 8. April 1992 (08.04.92)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 41 12 591.6 17. April 1991 (17.04.91) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SFS STADLER HOLDING AG [CH/CH]; Nefenstrasse 30, CH-9435 Heerbrugg (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VICKERS, Ernie, A. [GB/GB]; 3 the Birches Bramhope, Leeds LS16 9DP (GB).</p> <p>(74) Anwalt: LUDESCHER, Hans; SFS Stadler Holding AG, Patentabteilung, Technisches Zentrum, CH-9435 Heerbrugg (CH).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT, AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BG, BR, CA, CH, CH (europäisches Patent), CS, DE, DE (europäisches Patent), DK, DK (europäisches Patent), ES, ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GB, GB (europäisches Patent); GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), MG, MN, MW, NL, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, RU, SD, SE, SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p>(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING AN UNTHREADED CYLINDRICAL SHAFT SECTION ON A FASTENER BOLT OR FASTENER ELEMENT, AND A DROP-FORGING UNIT FOR CARRYING OUT THE METHOD</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GEWINDEFREIEN, ZYLINDRISCHEN SCHAFTABSCHNITTES EINES BEFESTIGERS ODER BEFESTIGERTEILS UND GESENKSATZ ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a fastener bolt with a threaded section (A) and a borer section (C). Located between these two sections (A and C), is an unthreaded shaft section (B) whose diameter (D_1) is less than the root diameter (D_3) of the threaded section (A) and the diameter (D_2) of the borer section (C). This smaller-diameter shaft section (B) is manufactured by a press or forging process from a blank with a larger-diameter shaft.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Bei einem Befestiger sind ein Gewindeabschnitt (A) und ein Bohrabschnitt (C) vorgesehen. Zwischen den beiden Abschnitten (A und C) ist ein gewindefreier Schaftabschnitt (B) mit gegenüber dem Kerndurchmesser (D_3) des Gewindeabschnittes (A) und den Bohrdurchmesser (D_2) des Bohrabschnittes (C) kleinerem Durchmesser (D_1) vorgesehen. Dieser im Durchmesser (D_1) kleinere Schaftabschnitt (B) wird mittels eines am im Durchmesser grösseren Schaftröhling durchgeföhrten Preß- oder Schmiedeverfahrens hergestellt.</p>			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolci
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
RF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

Gegenstand : Verfahren zur Herstellung eines gewindefreien, zylindrischen Schaftabschnittes eines Befestigers oder Befestigerteils und Gesenksatz zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie einen Gesenksatz zur Durchführung des Verfahrens der im Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 5 angegebenen Art.

Bei verschiedenen Arten von Befestigern ist immer wieder die Forderung gegeben, am zylindrischen Schaft einen gewindefreien, zylindrischen Schaftabschnitt vorzusehen, der gegenüber den anderen Bereichen des zylindrischen Schafthes des fertigen Befestigers einen kleineren Durchmesser oder Querschnitt aufweist. Solche gewindefreien Schaftabschnitte werden insbesondere auch bei selbstbohrenden und gewindestechenden Befestigern gefordert, wenn entsprechend dicke Werkstücke durchbohrt werden müssen und das Gewinde eines darauffolgenden Gewindeabschnittes erst dann eingreifen darf, wenn der Bohrvorgang beendet ist. Entweder müssen bei einer solchen Ausführung entsprechend lange Spannuten im Bohrabschnitt vorgesehen werden oder aber es ist zwischen dem Bohrabschnitt und dem Gewindeabschnitt ein gewindefreier Schaftabschnitt mit entsprechend kleinerem Durchmesser oder Querschnitt vorzusehen, um einen Freiraum zur Aufnahme der Bohrspäne zu schaffen. Aber auch bei anderen Anwendungen, z.B. zwischen zwei Gewindeabschnitten eines Schafthes, kann es notwendig sein, einen gewindefreien Schaftabschnitt mit z.B. gegenüber dem Kerndurchmesser des Gewindeabschnittes kleinerem Durchmesser herzustellen.

Dieser gewindefreie Schaftabschnitt mit kleinerem Durchmesser oder Querschnitt als der daran anschließende Schaft ist immer irgendwo auf der Länge des Schafthes vorgesehen, nie direkt an einem Ende desselben. Es ergeben sich daher bei der Herstellung eines solchen gewindefreien Schaftabschnittes besondere Bearbeitungsprobleme.

me. Üblich ist es, das Material bei solchen Bearbeitungen spanabhebend zu entfernen, um dadurch einen geringeren Durchmesser zu erreichen. Die spanabhebende Bearbeitung ist aber relativ aufwendig, insbesondere zeitaufwendig, so daß bei Massenartikeln schon allein aus diesem Grund Probleme entstehen. Außerdem wird der 5 durchgehende Faserverlauf, der beim Schaftröhling gegeben ist, beim Abdrehen unterbrochen, was insbesondere dann zu Problemen führt, wenn ein solcher Schaft bei einem selbstbohrenden Befestiger eingesetzt wird, also ein entsprechend großes Drehmoment übertragen werden soll. Es ist zwar auch schon versucht worden, einen solchen gewindefreien Schaftabschnitt mit gegenüber dem restlichen Schaft des fertigen Befestigers geringerem Durchmesser durch ein Walzverfahren herzustellen. Dabei hat sich jedoch herausgestellt, daß sich der Schaft durch ein solches Walzverfahren zusätzlich ungewollt verformt, so daß die beiden beidseitig des Schaftabschnittes mit kleinerem Durchmesser befindlichen Schaftabschnitte nach dieser Bearbeitung nicht mehr achsgleich zueinander ausgerichtet sind. Das hat zu besonderen Problemen bei der nachfolgenden Bearbeitung des Schaftes des Befestigers geführt.

Aus der DE 38 28 446 A1 ist ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art bekannt. Bei diesem Verfahren wird zur Herstellung von mit einer Bohrspitze versehenen Gewindeschneidschrauben, insbesondere aus Edelstahl, bei welchen die Bohrspitze am Schaft durch Drückformen zwischen zwei etwa 20 quer zur Schaftachse zustellbaren Drückbacken eines Werkzeuges gebildet wird, ein Schaftröhling mit einem am freien Schaftende befindlichen Längenabschnitt verringerten Durchmessers eingesetzt. In dieser Druckschrift ist nicht angegeben, ob dieser Längenabschnitt verringerten Durchmessers am Schaftröhling durch spanabhebende Bearbeitung oder durch ein Warm- oder Kaltumformverfahren hergestellt wird. Der 25 verringerte Durchmesser eines solchen Längenabschnittes entspricht in der Regel annähernd dem späteren Kerndurchmesser im Gewindegangsbereich, wobei von diesem verringerten Durchmesser ausgehend aber keine Möglichkeit besteht, einfach durch Aufweitung im Bereich der Bohrspitze auf einen ausreichend großen Bohrdurchmesser zu kommen. Bekanntlich ist bei der Herstellung einer Bohrspitze eine radiale Aufweitung 30 durch radiales Verpressen nur in einem bestimmten Durchmesserbereich möglich. Daher muß ein bestimmter Ausgangsdurchmesser vorhanden sein, um einen Bohrabsatz für einen bestimmten Bohrdurchmesser überhaupt erreichen zu können. Dieser Ausgangsdurchmesser müßte beim bekannten Verfahren durch zusätzliche Bearbeitung

erst hergestellt werden, z.B. durch Anstauchen, bevor mit dem Herstellen der Bohrspitze begonnen werden könnte. Überdies wird der Kerndurchmesser des Gewindes beim Aufrollen des Gewindes kleiner als der Ausgangsdurchmesser des Schaftröhlings, und der Außendurchmesser des Gewindes wird dementsprechend größer als
5 der Ausgangsdurchmesser des Schaftröhlings. Dadurch wird die Herstellung einer Bohrspitze mit ausreichend großem Bohrdurchmesser ausgehend von einem Längenabschnitt verringerten Durchmessers des Schaftröhlings noch weiter erschwert.

Aus der DE 26 13 720 A1 ist eine Bohr- und Gewindeformschraube bekannt, die durch seitliches Anzwicken des Schaftes ausgeformte Bohrflügel hat, welche bei
10 Auftreffen auf Metall in einer Unterkonstruktion abbrechen. Durch das Anzwicken der Bohrflügel ergibt sich kein zylindrischer Schaftabschnitt mit kleinerem Durchmesser oder Querschnitt als der Durchmesser oder Querschnitt des zylindrischen Schaftes der fertigen Schraube.

Die US 30 94 894 beschreibt eine Bohr- und Gewindeschneidschraube, bei deren
15 Herstellung zuerst durch Drehen, also spanabhebend, die äußere Form im Bereich der Bohrspitze und im Bereich eines daran anschließenden, gewindefreien Schaftabschnittes geschaffen wird, woraufhin dann durch ein Fräswerkzeug Bohrungen gefertigt werden. Auch bei diesem bekannten Verfahren wird also ein Schaftröhling eingesetzt, der im Bereich der herzustellenden Bohrspitze einen Längenabschnitt verringerten Durchmessers aufweist.
20

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein Verfahren der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art zu schaffen, durch das der gewindefreie, zylindrische Schaftabschnitt kleineren Durchmessers oder Querschnitts so hergestellt werden kann, daß die ihm benachbarten Schaftabschnitte problemlos und ohne mehr als
25 den unbedingt notwendigen Bearbeitungsaufwand auf den am zylindrischen Schaft des fertigen Befestigers oder Befestigerteils gewünschten Durchmesser oder Querschnitt gebracht werden können. Außerdem soll ein Gesenksatz zur Durchführung des Verfahrens geschaffen werden.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die in den Ansprüchen 1 und 5 angegebenen Schritte bzw. Merkmale gelöst.
30

Beim Verfahren nach der Erfindung wird von einem zylindrischen Schaftröhling ausgegangen, dessen Schaft über die ganze Länge den gleichen Durchmesser aufweist, und eine je nach Bedarf gewählte Länge des gewindefreien Schaftabschnittes wird in einem radial auf den Schaftröhling mit Abstand von einem Ende des Schaftröhlings einwirkenden Preß- oder Schmiedevorgang zwischen wenigstens zwei Gesenkteilen hergestellt. Es steht dadurch anschließend neben dem gewindefreien Schaftabschnitt ein Schaftabschnitt entsprechend großen Durchmessers zur Verfügung, um z.B. noch eine Bohrspitze entsprechend auszuformen, so daß diese Bohrspitze entsprechend kräftig gestaltet werden kann. Der gewindefreie Schaftabschnitt kleineren Durchmessers oder Querschnitts wird also erfindungsgemäß durch eine Bearbeitung, die nur in radialer Richtung und spanlos erfolgt, hergestellt. Durch den radial einwirkenden Preß- oder Schmiedevorgang wird ein durchgehender Faserverlauf und somit auch die nötige Festigkeit trotz geringerem Durchmesser gewährleistet. Gerade im Bereich des gewindefreien Schaftabschnittes wird eine Faserverdichtung hervorgerufen. Ob nun eine Kalt- oder eine Warmumformung erfolgt, ist an sich gleichgültig, denn der Faserverlauf bleibt immer erhalten.

Schraubenköpfe oder sonstige Erweiterungen an einem Schraubenschaft werden üblicherweise zwar durch ein Stauchverfahren mittels Kalt- oder Warmumformung hergestellt, dabei werden die Kräfte jedoch mittels Gesenken stets in Achsrichtung des Schaftes aufgebracht. Bei der erfindungsgemäßen Herstellung einer Durchmesser- oder Querschnittsverringerung im Mittelbereich eines Schaftröhlings werden die Gesenke quer zur Achsrichtung des Schaftröhlings herangeführt und bewirken so neben der Verringerung des Durchmessers oder Querschnitts im betreffenden Bereich auch eine geringfügige Verlängerung des Schaftes.

Beim Verfahren nach der Erfindung entstehen preßbedingt je nach Anzahl der Gesenkteile zwei oder mehr als zwei annähernd radial abstehende Rippen, Stege oder Lappen, welche anschließend entfernt werden müssen. Da diese dünnen Rippen oder dergleichen durch eine spätere Bearbeitung ohne Probleme abgetrennt oder abgebrochen werden können, spielt diese Folge des Preß- oder Schmiedevorganges keine Rolle. Es ist auch beim Einsatz eines Befestigers oder Befestigerteils, welcher durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellt worden ist, kein Nachteil, wenn die

Bruchflächen der ursprünglich abstehenden Rippen oder dergleichen sichtbar sind, da sie auf die Funktion des Befestigers oder Befestigerteils keinen Einfluß haben.

Es sind erfindungsgemäß also zwei aufeinander folgende Verfahrensschritte notwendig, welche aber gegenüber spanabhebender Bearbeitung oder Walzen allein wesent-

- 5 liche Vorteile mit sich bringen. Die erforderliche Festigkeit für die nachträgliche Bearbeitung ist infolge des fast durchgehend erhalten bleibenden Faserverlaufes gegeben, und außerdem sind beide an den nun verformten, gewindefreien Schaftabschnitt anschließenden Bereiche des Schafte nach wie vor exakt achsgleich ausgerichtet. Es ergeben sich also auch keine Störungen in der weitergehenden Bearbeitung.
- 10 Durch das Verfahren nach der Erfindung lassen sich große Bohrspitzen ohne einen zusätzlichen Stauchvorgang oder dergleichen ohne weiteres herstellen, da der Schaftröhling im Abschnitt zwischen seinem freien Ende und dem gewindefreien Abschnitt seinen ursprünglichen Durchmesser behält. Da also in diesem Bereich des Schaftröhlings kein Material entfernt und der Durchmesser nicht verringert wird, läßt sich in
- 15 diesem Abschnitt eine Bohrspitze ausreichenden Durchmessers oder ein weiteres Gewinde mit dem gleichen Gewindeaußendurchmesser wie im übrigen Gewindeabschnitt des Befestigers oder Befestigerteils leicht herstellen, ohne daß ein zusätzlicher Stauchvorgang oder dergleichen erforderlich ist, um den Schaftabschnitt zwischen dem freien Ende des Schaftröhlings und dem gewindefreien Schaftabschnitt
- 20 wieder auf einen für die weitere Bearbeitung erforderlichen Ausgangsdurchmesser zu bringen.

- 25 Weiter bildet der gewindefreie, zylindrische Schaftabschnitt des durch das Verfahren nach der Erfindung hergestellten Befestigers oder Befestigerteils eine Ringnut, die als Querschnittsschwächung oder Einschnürung wirkt und dem Befestiger Biegssamkeit in Querrichtung verleiht oder als Sollbruch- oder Knickstelle dienen kann.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung bilden den Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß einem vorteilhaften Verfahrensschritt werden die preßbedingt ausgeformten Rippen, Stege oder Lappen durch einen nachfolgenden Walzvorgang abgetrennt oder

abgebrochen. Für diesen nachträglichen Einsatz eines Walzvorganges ergeben sich keine Probleme, da der Schaft nicht mehr soweit verformt wird, daß er sich in dessen Achsrichtung verbiegen könnte. Durch diesen Walzvorgang wird lediglich eine entsprechende Kraft auf die ausgeformten Rippen oder dergleichen ausgeübt, die schon bei kleinerer Krafteinwirkung durch den Walzvorgang abbrechen.

- 5 In diesem Zusammenhang ist noch ein besonderer erfindungsgemäßer Effekt geltend zu machen. Gerade beim Einsatz der erfindungsgemäßen Maßnahmen bei Befestigern mit einem Bohrabschnitt können die Herstellungskosten wesentlich verringert werden. Je nach erforderlicher Bohrtiefe des Befestigers müssen bei einer Ausführung,
- 10 10 bei der die Spannuten entsprechend lang ausgeführt werden müssen, für jede Schraubentype besondere Gesenke vorgesehen werden, um den Bohrabschnitt zu pressen. Bei Einsatz der erfindungsgemäßen Maßnahmen kann der Bohrabschnitt für sich immer gleich gestaltet werden, abgesehen natürlich vom Durchmesser der Schraube. Es sind dann lediglich mehrere Sätze von Gesenkteilen erforderlich, um die
- 15 15 notwendige Länge des darauffolgenden, gewindefreien Schaftabschnittes mit kleinem Durchmesser herzustellen. Gezeigt hat sich auch, daß die Standfestigkeit der Gesenkteile für die Herstellung des Schaftabschnittes mit kleinerem Durchmesser oder Querschnitt wesentlich größer ist als die Standzeit der Gesenkteile für die Herstellung des Bohrabschnittes.
- 20 20 Gemäß einer weiteren Variante wäre es möglich, daß das Einformen des gewindefreien Schaftabschnittes und die Verformung des Bohrabschnittes in einem Preß- oder Schmiedevorgang mit wenigstens zwei jeweils ein- oder mehrteiligen Gesenkteilen durchgeführt werden, wobei die am gewindefreien Schaftabschnitt und am Bohrabschnitt abstehenden, preßbedingten Rippen, Stege oder Lappen in einem nachfolgenden Walzvorgang abgetrennt werden. Es wäre also auch denkbar, den gewindefreien Schaftabschnitt mit kleinerem Durchmesser und den Bohrabschnitt gleichzeitig oder zeitlich versetzt in einem Preßvorgang herzustellen, wobei die bei beiden Abschnitten entstehenden, preßbedingten Rippen oder dergleichen in einem nachfolgenden Walzvorgang abgetrennt werden können.
- 25 30 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung werden bei einem abschließenden Walzvorgang sowohl das Gewinde geformt als auch die preß-

bedingt abstehenden Rippen, Stege oder Lappen abgetrennt oder abgebrochen. Es ergeben sich hier also noch weitere Einsparungen an verschiedenen, aufeinander folgenden Arbeitsschritten.

Der Gesenksatz zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung erfordert relativ 5 einfache Gesenkteile, welche auch eine entsprechend lange Standzeit haben und damit zur Kostenverringerung gerade bei der Herstellung von Massenartikeln, wie sie Befestiger darstellen, wesentlich beitragen.

Je nach Einsatzzweck und daher der geforderten Form des gewindefreien Schaftabschnittes mit kleinerem Durchmesser oder Querschnitt sind die Übergangsflächen 10 von den ringförmigen Erhöhungen zum randseitigen Freiraum der Gesenkteile besonders ausgebildet. Eine zweckmäßige Ausführung liegt darin, daß zwischen der ringförmigen Erhöhung und dem randseitigen Freiraum recht- oder spitzwinklig zur Mittelachse des Gesenksatzes ausgerichtete Übergangsflächen vorgesehen sind. Diese Übergangsflächen können für sich auch abgestuft oder bogenförmig verlaufen.

15 Aus preßtechnischen Gründen kann vorgesehen werden, daß die Übergänge zwischen ringförmiger Erhöhung, Übergangsflächen und Freiraum angefast oder abgerundet ausgeführt sind.

Mit einer besonderen Ausbildung des Gesenksatzes ist es möglich, den gewindefreien Schaftabschnitt mit kleinerem Durchmesser oder Querschnitt in einem Preßvorgang mit der Herstellung des Bohrabschnittes zu fertigen. Dazu wird vorgeschlagen, daß parallel zum ersten Gesenksatz für die Herstellung des gewindefreien Schaftabschnittes kleineren Durchmessers oder Querschnitts in Achsrichtung versetzt zu diesem ein zweiter Gesenksatz zum Pressen des Bohrabschnittes vorgesehen ist, wobei die beiden Gesenksätze gleichzeitig oder aufeinander folgend einsetzbar sind. 25

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in der nachstehenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen fertigen Befestiger in Form einer Schraube;

Fig. 2 bis Fig. 4 einen mit einem Schraubenkopf versehenen Schaftrohling in den verschiedenen Bearbeitungsstufen für die Herstellung eines gewindefreien Schaftabschnittes mit kleinerem Durchmesser oder Querschnitt;

5 Fig. 5 bis 7 einen Gesenkteil in drei verschiedenen Ansichten, wobei in Fig. 6 der Gesenkteil teilweise aufgeschnitten dargestellt ist.

Ein Verfahren zur Herstellung eines gewindefreien, zylindrischen Schaftabschnittes eines Befestigers wird nachstehend anhand einer Schraube 2 mit einer besonderen Ausführungsform erläutert. Die Schraube 2 weist einen zylindrischen Schaft 1 auf, welcher von drei verschiedenen, aufeinander folgenden Schaftabschnitten gebildet 10 ist. Es ist einerseits ein Gewindeabschnitt A mit einem Gewinde 3 und andererseits ein Bohrabschnitt C vorgesehen, wobei zwischen diesen beiden Abschnitten A und C ein gewindefreier Schaftabschnitt B vorgesehen ist, dessen Durchmesser D₁ kleiner als der Bohrdurchmesser D₂ und kleiner als der Kerndurchmesser D₃ des Gewindeabschnittes A ist. Wenn die Schraube 2 in ein Werkstück eingedreht werden soll, dann 15 müssen der Bohrabschnitt C und der gewindefreie Schaftabschnitt B zusammen eine Länge L aufweisen, die mindestens der Gesamtdicke des zu durchbohrenden Werkstückes entspricht. Erst dann darf das Gewinde 3 des Gewindeabschnittes A in das zu befestigende Werkstück eingreifen. Der gewindefreie Schaftabschnitt B ist vorgesehen, um bei solch tiefen Bohrlöchern genügend Raum zur Aufnahme der Bohrspäne 20 zur Verfügung zu haben.

Der im Durchmesser D₁ kleinere, gewindefreie Schaftabschnitt B wird mittels eines Preß- oder Schmiedeverfahrens hergestellt, mit welchem ein Schaftrohling 4 (Fig. 2) verformt wird. Der Schaftrohling 4 wird dabei im Bereich des Schaftabschnittes B auf einen kleineren Durchmesser D₁ verjüngt. Beim Preß- oder Schmiedeverfahren 25 entstehen preßbedingt ausgeformte Rippen 5, wobei je nach Anzahl der eingesetzten Gesenkteile zwei oder mehr als zwei solche Rippen 5 (siehe Fig. 3) am Umfang verteilt vorhanden sind. Die Rippen 5, welche auch als Stege oder Lappen bezeichnet werden könnten, werden durch eine nachfolgende Bearbeitung, z.B. in einem Walzvorgang, abgetrennt oder abgebrochen. Es entsteht dann eine Ausbildung am 30 Schaft 1, wie sie der Fig. 4 (gegenüber Fig. 3 um 90° um die Schaftachse verdreht dargestellt) entnommen werden kann, wobei dann noch die Bruchflächen 5' der ab-

gebrochenen oder abgetrennten Rippen 5 zu sehen sind. Anschließend wird dann noch ein Schaftabschnitt 6 in einem Preß- oder Schmiedevorgang verformt, um an diesem Schaftabschnitt 6 den Bohrabschnitt C auszubilden. Denkbar wäre es hier auch, den gewindefreien Schaftabschnitt B und den Bohrabschnitt C in einem Preßvorgang zu verformen, worauf dann in einem weiteren Arbeitsgang die sowohl beim Schaftabschnitt B als auch beim Bohrabschnitt C entstehenden, vorstehenden Rippen 5 entfernt werden könnten.

Am Schluß wird dann das Gewinde 3 auf den Schaftabschnitt A aufgewalzt.

In den Fig. 5 bis 7 sind drei Ansichten eines Ausführungsbeispiels eines Gesenksatzes gezeigt. Dabei sind wenigstens zwei Gesenkteile 7 vorgesehen, welche einander spiegelbildlich gegenüberliegen oder bei mehreren Gesenkteilen in einem entsprechenden Winkel versetzt zueinander gegen deren gemeinsame Mittelachse 10 gerichtet sind. Ein beidseitiger Freiraum 8 an den Gesenkteilen 7 entspricht zumindest annähernd dem Durchmesser eines einzusetzenden Schaftröhlings 4, damit der Schaftröhling durch diesen Preßvorgang außerhalb des Bereiches, welcher für den gewindefreien Schaftabschnitt B in Frage kommt, nicht verformt wird. Weiter ist eine ringförmige Erhöhung 9 vorgesehen, deren Länge in Achsrichtung entsprechend der erforderlichen Form und Länge des herzustellenden, gewindefreien Schaftabschnittes B ausgebildet ist.

20 Zwischen der ringförmigen Erhöhung 9 und jedem randseitigen Freiraum 8 sind recht- oder spitzwinklig zur Mittelachse 10 des Gesenksatzes ausgerichtete Übergangsflächen 11 vorgesehen. Die Übergänge zwischen der ringförmigen Erhöhung 9, den Übergangsflächen 11 und dem Freiraum 8 können angefast oder abgerundet ausgeführt werden.

25 An den Stirnseiten der Gesenkteile 7 sind unmittelbar an die Freiräume 8 und entsprechend auch an die ringförmige Erhöhung 9 anschließend Nuten 12 vorgesehen, die bei Beginn des Preßvorgangs nach außen gedrücktes Material des Schaftröhlings 4 aufnehmen können. Es ist deshalb auch die Stirnseite des Gesenkteiles 7 gerade im Bereich der ringförmigen Erhöhung 9 nach beiden Seiten hin spitzwinklig

nach hinten geneigt. Zwischen Flächen 13 kann sich also nach außen gedrücktes Material befinden.

Es wäre auch denkbar, einen Unterabschnitt 14 der Gesenkteile 7 zum Pressen des Bohrabschnittes C auszubilden, um dadurch den gewindefreien Schaftabschnitt B 5 und den Bohrabschnitt C in einem Arbeitsgang auszuformen. Möglich wäre es aber auch, zwei zwei- oder mehrteilige Gesenkteile 7 in Achsrichtung übereinander anzurichten, wobei dann die beiden Gesenksätze gleichzeitig oder aufeinander folgend einsetzbar wären.

In der vorstehenden Beschreibung wurde das Verfahren am Beispiel der Schraube 2 10 mit dem Bohrabschnitt C, dem darauffolgenden gewindefreien Schaftabschnitt B, dem darauffolgenden Gewindeabschnitt A und einem entsprechenden Schraubenkopf 15 erläutert. Das beschriebene Verfahren lässt sich natürlich auf verschiedene Art und Weise und für verschiedene Befestiger und Befestigerteile einsetzen. So wäre es auch denkbar, den gewindefreien Schaftabschnitt B mit kleinerem Durchmesser 15 zwischen zwei Gewindeabschnitten vorzusehen, wobei auch dann das hier beschriebene Verfahren zur Herstellung dieses Schaftabschnittes B mit Vorteil einsetzbar wäre. Es ist also auch ein Einsatz bei Schrauben denkbar, welche keinen Bohrabschnitt 20 aufweisen. Eine weitere Einsatzmöglichkeit ergibt sich beispielsweise bei Nieten, insbesondere bei selbstbohrenden Blindnieten. Gerade bei solchen Blindnieten, welche relativ dicke Werkstücke miteinander verbinden sollen, kann es unter Umständen notwendig sein, den Bohrabschnitt und einen eventuell darauffolgenden Abschnitt zur Aufnahme der Bohrspäne entsprechend lang auszuführen.

Bezüglich des gewindefreien Schaftabschnittes B wurde stets von einem gegenüber dem Kerndurchmesser und gegenüber dem Bohrdurchmesser kleineren Durchmesser 25 gesprochen. Durch das hier beschriebene Verfahren ist es aber auch möglich, für den Schaftabschnitt B einen gegenüber dem Bohrdurchmesser und dem Kernquerschnitt des Gewindeabschnittes kleineren Querschnitt auszubilden, da der Schaftabschnitt B nicht notwendigerweise einen kreisförmigen Querschnitt haben muss. Es wäre also auch ein mehreckiger Querschnitt denkbar, wobei dieser Schaftabschnitt B u.a. auch 30 als Schlüsselangriffsfläche dienen könnte oder aber beispielsweise zur Sicherung von Schrauben gegen ein ungewolltes oder gewolltes Herausdrehen derselben. Damit wä-

re an der Rückseite einer entsprechenden Befestigung die Möglichkeit gegeben, eine verdrehfeste Sicherung aufzubringen.

Das hier beschriebene Verfahren kann sowohl bei Befestigern oder Befestigerteilen aus Kohlenstoffstahl als auch aus nichtrostendem Stahl eingesetzt werden. In gleichem Maße lassen sich die Maßnahmen bei Nichteisenmetallen verwirklichen. Gerade bei in Achsrichtung aus zwei oder mehr als zwei Abschnitten verschiedenen Materials zusammengesetzten Befestigern wirkt sich das Verfahren vorteilhaft aus, wobei es gleichgültig ist, ob die Verbindungsstelle nun gerade im Bereich des Schaftabschnittes B, im Bereich des Schaftabschnittes C oder aber im Bereich des Schaftabschnittes A liegt.

Möglich ist es auch, daß im Bereich des gewindefreien Schaftabschnittes B unterschiedliche Durchmesser oder Querschnittsabmessungen vorgesehen sind. Es wäre also auch eine Abstufung möglich oder aber es könnte über den Bereich des gewindefreien Schaftabschnittes B eine bogenförmige Einschnürung vorgesehen werden. Somit wäre es also auch denkbar, in diesem Bereich eine Verzahnung oder eine Wellung vorzusehen, was in einfacher Weise durch eine besondere Ausbildung der ringförmigen Erhöhung 9 im Gesenke teil 7 ermöglicht würde.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung wenigstens eines gewindefreien, zylindrischen Schaftabschnittes mit kleinerem Durchmesser oder Querschnitt als der Durchmesser oder Querschnitt des zylindrischen Schafes eines fertigen Befestigers oder Befestigerteils, der wenigstens einen Gewindeabschnitt und/oder einen Bohrabschnitt aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zuerst in einen zylindrischen Schaftrohling (4) mit Abstand von einem Ende desselben der gewindefreie Schaftabschnitt (B) kleineren Durchmessers (D_1) oder Querschnitts in einem Preß- oder Schmiedevorgang zwischen wenigstens zwei Gesenkteilen (7) eingepreßt wird, und daß zwischen einander zugewandten Rändern der Gesenkteile (7) preßbedingt ausgeformte Rippen (5), Stege oder Lappen durch eine spätere Bearbeitung abgetrennt oder abgebrochen werden, wodurch der gewindefreie, zylindrische Schaftabschnitt (B) fertiggestellt wird.
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die preßbedingt ausgeformten Rippen (5), Stege oder Lappen durch einen nachfolgenden Walzvorgang abgetrennt oder abgebrochen werden.
10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Herstellen des gewindefreien Schaftabschnittes (B) und des Bohrabschnittes (C) in einem Preß- oder Schmiedevorgang mit wenigstens zwei jeweils ein- oder mehrteiligen Gesenkteilen (7) durchgeführt wird, wobei am Bohrabschnitt (C) abstehende, preßbedingte Rippen, Stege oder Lappen in einem nachfolgenden Walzvorgang abgetrennt werden.
15
4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem abschließenden Walzvorgang sowohl das Gewinde (3) geformt als auch die preßbedingt abstehenden Rippen (5), Stege oder Lappen abgetrennt oder abgebrochen werden.
20
5. Gesenksatz zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch wenigstens zwei Gesenkteile (7), deren Freiraum (8) zu-
25

mindest annähernd dem Durchmesser des einzusetzenden Schaftröhlings (4) entspricht, wobei eine ringförmige Erhöhung (9) entsprechend der erforderlichen Form und Länge des herzustellenden, gewindefreien Schaftabschnittes (B) vorgesehen ist.

- 5 6. Gesenksatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der ringförmigen Erhöhung (9) und dem randseitigen Freiraum (8) recht- oder spitzwinklig zur Mittelachse (10) des Gesenksatzes ausgerichtete Übergangsflächen (11) vorgesehen sind.
- 10 7. Gesenksatz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergänge zwischen ringförmiger Erhöhung (9), Übergangsflächen (11) und Freiraum (8) angefast oder abgerundet ausgeführt sind.
- 15 8. Gesenksatz nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu einem ersten Gesenksatz für die Herstellung des gewindefreien Schaftabschnittes (B) kleineren Durchmessers (D_1) oder Querschnittes in Achsrichtung zu diesem versetzt ein zweiter Gesenksatz zum Pressen des Bohrabschnittes (C) vorgesehen ist, wobei die beiden Gesenksätze gleichzeitig oder aufeinander folgend einsetzbar sind.

Fig. 2

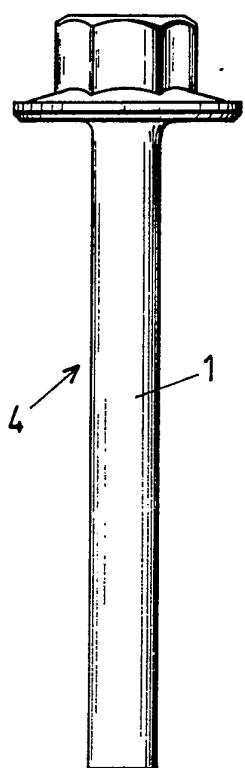


Fig. 3

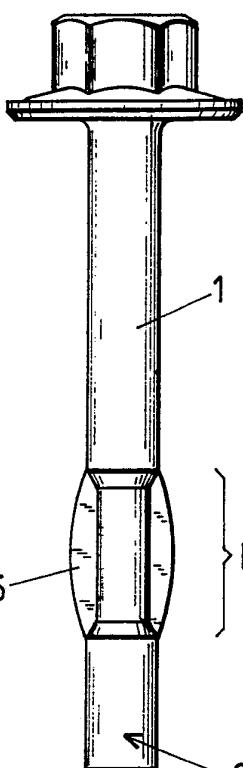


Fig. 4

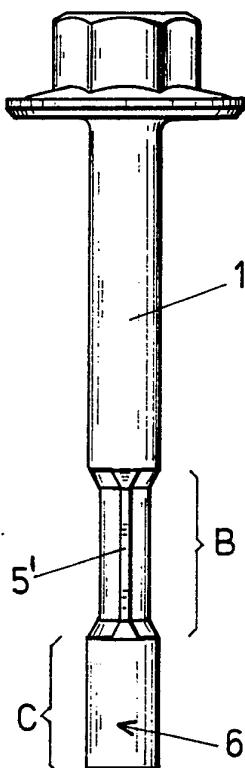


Fig. 1

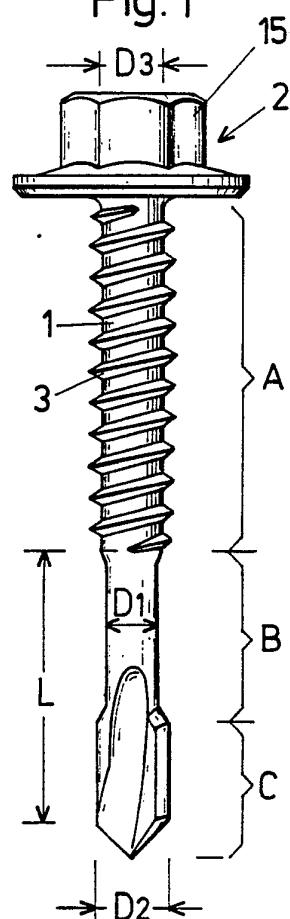


Fig. 5

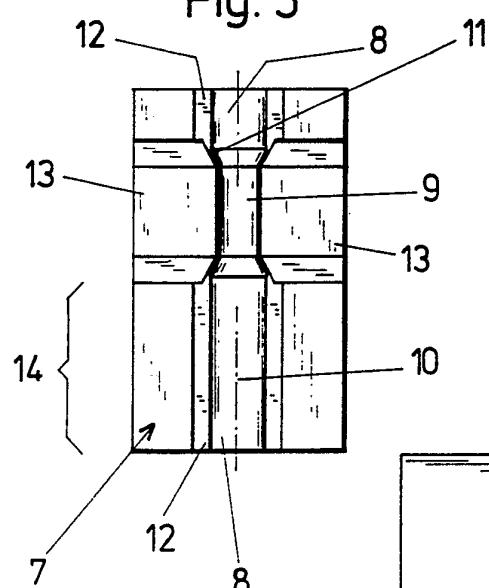


Fig. 6

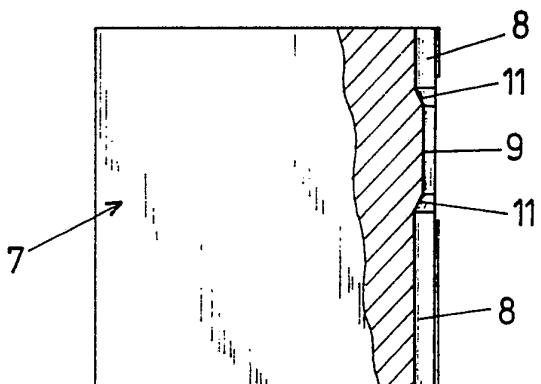
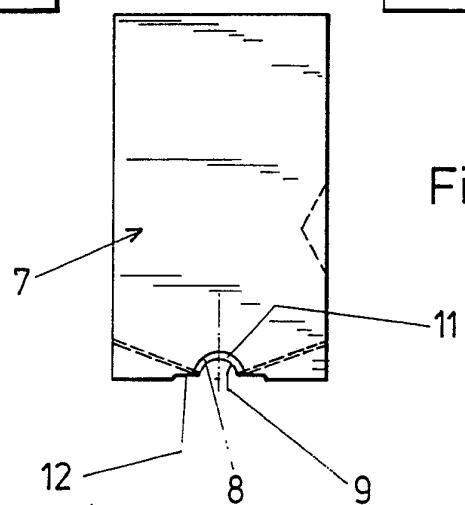


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP92/00799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ : B21K 1/56; F16B 25/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁵ : B21K; B21H; F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4 034 641 (E.E. WILLIAMS, JR. ET AL.) 12 July 1977, see abstract see column 4, lines 25-30; figures 1-4	1
A	GB, A, 2 169 826 (USM CORPORATION) 23 July 1986, see page 2, lines 2-9; claims 13,14; figures 1,9 ---	1
A	US, A, 3 517 542 (E.J. SKIERSKI) 30 June 1970, see column 4, line 32 - column 5, line 31; figures ---	2-4
A	DE, A, 2 751 407 (THE KALT MANUFACTURING CO.) 18 May 1978, see page 10, lines 12-23; figures 1-3 ---	2-4
A	FR, A, 1 033 070 (BULLONERIA E VITERIA ITALIANA (B.E.V.I.)) 8 July 1953, see figures 1-6 -----	5-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 June 1992 (02.06.92)

Date of mailing of the international search report

15 June 1992 (15.06.92)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9200799
SA 58339

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 02/06/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-4034641	12-07-77	AU-B-	510427	26-06-80
		AU-A-	2522677	23-11-78
		CA-A-	1041327	31-10-78
		DE-A-	2721911	12-01-78
		FR-A-	2357770	03-02-78
		GB-A-	1581940	31-12-80
		JP-C-	1080269	25-01-82
		JP-A-	53009003	27-01-78
		JP-B-	56019488	08-05-81
		SE-A-	7704032	10-01-78
-----	-----	-----	-----	-----
GB-A-2169826	23-07-86	US-A-	4836730	06-06-89
		AU-B-	585300	15-06-89
		AU-A-	5243386	24-07-86
		CA-A-	1274410	25-09-90
		DE-A-	3601315	28-08-86
		FR-A, B	2576068	18-07-86
		GB-A, B	2201365	01-09-88
		JP-A-	61211511	19-09-86
-----	-----	-----	-----	-----
US-A-3517542	30-06-70	None		
-----	-----	-----	-----	-----
DE-A-2751407	18-05-78	US-A-	4114507	19-09-78
-----	-----	-----	-----	-----
FR-A-1033070		None		
-----	-----	-----	-----	-----

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 92/00799

I. KLASSEKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben)⁶

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.K1. 5 B21K1/56; F16B25/10

II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete

Recherchierter Mindestprüfstoff⁷

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
Int.K1. 5	B21K ;	B21H ;	F16B

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN⁹

Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	US,A,4 034 641 (E.E. WILLIAMS, JR. ET AL.) 12. Juli 1977 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 4, Zeile 25 - Zeile 30; Abbildungen 1-4 ---	1
A	GB,A,2 169 826 (USM CORPORATION) 23. Juli 1986 siehe Seite 2, Zeile 2 - Zeile 9; Ansprüche 13,14; Abbildungen 1,9 ---	1
A	US,A,3 517 542 (E.J. SKIERSKI) 30. Juni 1970 siehe Spalte 4, Zeile 32 - Spalte 5, Zeile 31; Abbildungen ---	2-4
A	DE,A,2 751 407 (THE KALT MANUFACTURING CO.) 18. Mai 1978 siehe Seite 10, Zeile 12 - Zeile 23; Abbildungen 1-3 ---	2-4

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine militärische Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

-/-

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfahrung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfunderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfunderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

1 02.JUNI 1992

15.06.92

Internationale Recherchenbehörde

EUROPAISCHES PATENTAMT

Unterschrift des bevoilächtigten Bediensteten

THE K.H.

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR,A,1 033 070 (BULLONERIA E VITERIA ITALIANA (B.E.V.I.)) 8. Juli 1953 siehe Abbildungen 1-6 ----	5-8

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9200799
SA 58339

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen 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.

02/06/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-4034641	12-07-77	AU-B-	510427	26-06-80
		AU-A-	2522677	23-11-78
		CA-A-	1041327	31-10-78
		DE-A-	2721911	12-01-78
		FR-A-	2357770	03-02-78
		GB-A-	1581940	31-12-80
		JP-C-	1080269	25-01-82
		JP-A-	53009003	27-01-78
		JP-B-	56019488	08-05-81
		SE-A-	7704032	10-01-78
-----	-----	-----	-----	-----
GB-A-2169826	23-07-86	US-A-	4836730	06-06-89
		AU-B-	585300	15-06-89
		AU-A-	5243386	24-07-86
		CA-A-	1274410	25-09-90
		DE-A-	3601315	28-08-86
		FR-A, B	2576068	18-07-86
		GB-A, B	2201365	01-09-88
		JP-A-	61211511	19-09-86
-----	-----	-----	-----	-----
US-A-3517542	30-06-70	Keine		
-----	-----	-----	-----	-----
DE-A-2751407	18-05-78	US-A-	4114507	19-09-78
-----	-----	-----	-----	-----
FR-A-1033070		Keine		
-----	-----	-----	-----	-----