



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : B65H 75/50, 75/14, B23P 15/00 B21D 19/04, B21K 23/04, 21/12</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/20003</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Oktober 1993 (14.10.93)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00828</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 2. April 1993 (02.04.93)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 42 11 172.2 3. April 1992 (03.04.92) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HILDEBRANDT-SPULEN-BOBBINS GMBH [DE/DE]; Gewerbestraße 5, D-8939 Bad Wörishofen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : PRECHTEL, Michael [DE/DE]; Schieggstraße 21 A, D-8000 München 71 (DE). LENARCIC, Davorin [SK/DE]; Gewerbestraße 5, D-8939 Bad Wörishofen (DE).</p>	<p>(74) Anwalt: FIENER, Josef; Kahler, Käck & Fiener, Maximilianstraße 57, Postfach 12 49, D-8948 Mindelheim (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: BOBBIN BODY AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

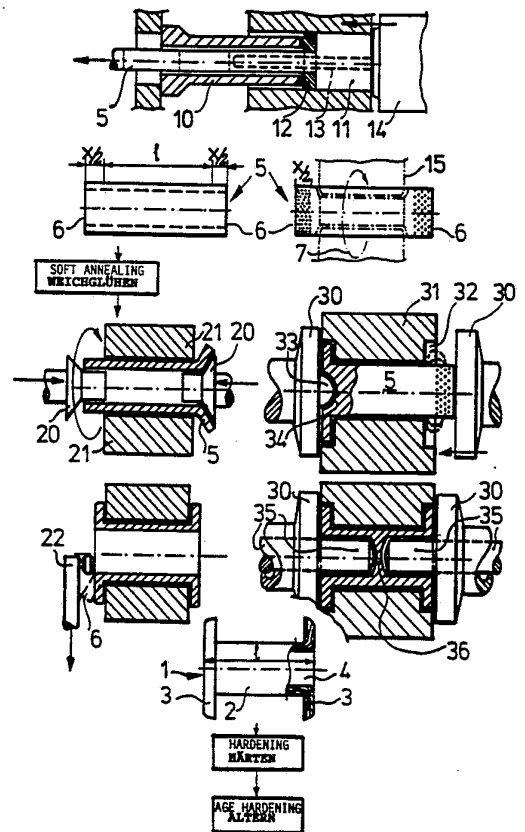
(54) Bezeichnung: SPULENKÖRPER UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

(57) Abstract

In order to simplify the production of a high-resistance bobbin body made of an aluminium alloy, the following process steps are disclosed: (a) extruding or flow extruding an essentially cylindrical bobbin blank (5); (b) cutting the bobbin blank (5) to the desired bobbin body length (l), including an overlength (x) required to form the end flange (3); (c) shaping both ends (6) of the bobbin blank (5) into end flanges (3); (d) hardening the bobbin body (1); and (e) age-hardening the bobbin body (1).

(57) Zusammenfassung

Zur vereinfachten Herstellung eines hochfesten Spulenkörpers aus einer Aluminiumlegierung werden folgende Verfahrensschritte vorgeschlagen: a) Strang- oder Fließpressen eines im wesentlichen zylindrischen Spulen-Rohlings (5); b) Ablängen des Spulen-Rohlings (5) auf die gewünschte Spulenkörperlänge (l) plus einem zur Ausbildung der Endflansche (3) erforderlichen Übermaß (x); c) Umformen der beiden Enden (6) des Spulen-Rohlings (5) zu den Endflanschen (3); d) Härten des Spulenkörpers (1); und e) Altern des Spulenkörpers (1).



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

Beschreibung**Spulenkörper und Verfahren zu dessen Herstellung**

Die Erfindung betrifft einen Spulenkörper und ein Verfahren zu dessen Herstellung gemäß den oberbegrifflichen Merkmalen des Patentanspruches 1 bzw. 16.

Aus der DE 39 08 223 C2 ist ein derartiger Spulenkörper für fadenförmiges Wickelgut bekannt, wobei zwei Spulenkörperhälften aus einer Leichtmetalllegierung an ihren stumpf aneinander angesetzten Kernrohrenden durch eine Reibschweißnaht fest miteinander verbunden sind. Die Spulenkörperhälften sind hierbei durch Fließpressen hergestellt, wobei jedoch der Gestaltung des Spulenkörpers durch das Fließpreßverfahren bestimmte geometrische Grenzen gesetzt sind, da ab einem bestimmten Durchmesser der Spulenflansche die Wandstärke der Endflansche gegenüber einem relativ großen Durchmesser sehr gering ist und somit Inhomogenitäten in den Spulenkörperhälften entstehen können, die die Festigkeit des Spulenkörpers herabsetzen. Hierbei kommt der Festigkeit des Spulenkörpers eine wesentliche Bedeutung zu, da die Endflansche des Spulenkörpers, insbesondere beim Aufwickeln von hochfesten Elastik- oder Synthesegearnen auseinandergedrückt werden und somit hohen Belastungen ausgesetzt sind.

Darüberhinaus sind auch aus mehreren Teilen geschweißte oder zusammengeschraubte Spulenkörper bekannt, die jedoch aufgrund der Aufbiegung der Endflansche Spalte entstehen lassen, in die die inneren Wicklungen des Wickelgutes eingreifen und somit festgeklemmt werden. Außerdem sind auch gegossene Spulenkörper bekannt, die jedoch den auftretenden Belastungen, insbesondere im Übergangsbereich zwischen dem Wickelrohr und den Endflanschen nicht gewachsen sind und somit brechen können. Diese Gefahr besteht selbst bei aus Vollmaterial herausgedrehten Spulenkörpern, da durch den scharfen Übergang im Eckbereich zwischen den Endflanschen auf das Wickelrohr und den unterbrochenen Faserverlauf Kerbwirkungen entstehen, die zum Bruch führen können. Diese

Ausführung ist durch den hohen Materialverbrauch und lange Bearbeitungszeit für größere Serien aus Kostengründen nicht geeignet.

Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Spulenkörper und ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben, mit dem eine höhere Festigkeit des Spulenkörpers bei zugleich geringem Herstellungsaufwand erreicht wird.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Anspruches 1 bzw. mit einem Spulenkörper gemäß den Merkmalen des Anspruches 16.

Durch die einstückige Herstellung des Spulenkörpers unter vorzugsweise gleichzeitigem Umformen der beiden Enden eines im wesentlichen zylindrischen Spulenrohlings wird ein ununterbrochener Faserverlauf, insbesondere in dem kritischen Übergangsbereich von dem Wickelkörper zu den Endflanschen erreicht. Hieraus resultiert eine besonders hohe Festigkeit des Spulenkörpers. Zugleich wird durch die einstückige Ausbildung des Spulenkörpers ein beträchtlich verringerter Herstellungsaufwand erreicht, da gegenüber dem Stand der Technik nicht mehr mehrere Einzelteile gesondert hergestellt werden müssen, die dann in zeitaufwendiger Weise zusammengefügt werden müssen. Zudem ergibt sich eine Reduzierung der erreichbaren Toleranzen, da Fehlstellungen der Bauteile zueinander, beispielsweise Parallelitäts- oder Achsenfehler vermieden werden, so daß der Spulenkörper endmaßgenau herstellbar ist und mit sehr geringem Aufmaß für die abschließende Feinbearbeitung durch Überdrehen auskommt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Nachfolgend werden vier Ausführungsbeispiele des Herstellungsverfahrens für einen Spulenkörper anhand der Zeichnung näher erläutert und beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ablaufdiagramm zur Darstellung einer Spulenkörper-Herstellung gemäß einer ersten und zweiten Ausführung
- Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Form für eine dritte Ausführung; und
- Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Form für eine vierte Ausführung.

In Fig. 1 ist im unteren Bereich das Endprodukt des vorgeschlagenen Herstellungsverfahrens dargestellt, nämlich ein Spulenkörper 1, der im wesentlichen aus einem Wickelkörper 2 und zwei stirnseitigen Endflanschen 3 besteht. Zur Aufspannung des Spulenkörpers 1 mit entsprechenden, nicht näher dargestellten Lagerungen, sowie zur Gewichtsreduzierung weist der Spulenkörper 1 eine mittige Bohrung 4, vorzugsweise eine Durchgangsbohrung auf, wie dies im rechten Teil in der Schnittdarstellung angedeutet ist. Der Spulenkörper 1 weist hierbei eine Länge 1 auf, sowie einen ununterbrochenen Faserverlauf, wie dies in der Schnittdarstellung anstatt einer Schraffur angedeutet ist. Hieraus ist ersichtlich, daß insbesondere in dem kritischen Übergangsbereich zwischen Wickelkörper 2 und den Endflanschen 3 der Faserverlauf des Ausgangsmaterials, bevorzugt die Aluminiumlegierung AlZnMgCu 0,5 (DIN 7022) der geometrischen Form angepaßt ist und im Gegensatz zu von aus Vollmaterial gedrehten Spulenkörpern nicht unterbrochen ist.

Nachfolgend wird das Verfahren zur Herstellung eines derartigen Spulenkörpers 1 mit zwei alternativen Verfahren, insbesondere der Kaltverformung durch Bördeln (linke Spalte der Zeichnung) und Warmverformung durch Schmieden (rechte Spalte der Zeichnung) näher beschrieben, wobei jedoch die einleitenden und abschließenden Verfahrensschritte identisch sind. Als erster Verfahrensschritt wird zunächst ein zylindrischer Spulenrohling 5 in Form eines Stranges mittels eines Stempels 10 aus einem vorgewärmten Preßblock 11 hergestellt, der durch eine Matrize 12 an die Vorderseite des Stempels 10 gedrückt wird. Hierzu wird bevorzugt ein

indirektes Strangpreßverfahren angewendet, wobei der Preßstempel 10 hohl ausgeführt ist, durch den der den Spulen-Rohling 5 bildende Preßstrang austritt. Hierdurch wird ein homogener Faserverlauf erreicht. Der Preßstrang ist für die in der rechten Spalte dargestellte Warmverformung durch Schmieden als Vollmaterial ausgebildet, während für die in der linken Spalte dargestellte Herstellungsalternative durch Kaltumformen ein rohrförmiger Spulen-Rohling 5 benötigt wird. Um diesen rohrförmigen Spulen-Rohling 5 herzustellen, ist für das Strangpressen ein strichliert dargestellter Dorn 13 vorgesehen, der in die Matrize 12 hineinragt und an einem Verschlußstück 14 gelagert ist. Beim Strangpressen wird hierbei das Verschlußstück 14 zusammen mit der den Preßblock 11 bildenden, auf etwa 360 bis 420°C erwärmten Aluminiumlegierung nach links gegen den Stempel 10 bewegt, so daß der Preßstrang hierbei als Rohr austritt.

Im Verfahrensschritt b wird dann der Spulen-Rohling 5, der entweder als Rohr oder als Vollmaterial ausgebildet ist, auf die gewünschte Spulenkörperlänge 1 abgelängt, wobei jedoch ein zur Ausbildung der Endflansche 3 erforderlicher Materialüberschuß entsprechend dem Übermaß x (an beiden Enden jeweils die Hälfte $x/2$) berücksichtigt ist. Wenn beispielsweise die Spulenkörperlänge $l = 150$ mm beträgt, ist zur Ausbildung der Flansche (wiederum abhängig von deren Enddurchmesser) etwa ein Übermaß von $x = 20$ mm berücksichtigt, so daß der Spulen-Rohling 5 etwa auf eine Länge von 170 mm im Verfahrensschritt b abgelängt wird. Durch das in dem Verfahrensschritt a in Strichpunktlinien angedeutete Abtrennen von dem Preßgutstrang ergeben sich somit an den Stirnseiten des Spulen-Rohlings 5 die Enden 6.

Wie beim Verfahrensschritt b in der rechten Spalte in Strichpunktlinien dargestellt ist, kann der zentrale Bereich des Spulen-Rohlings 5, der dann den Wickelkörper 2 bildet, durch Schmieden mit Schmiedewerkzeugen 15 in seinem Durchmesser reduziert werden, so daß sich eine hantelförmige Außenform ergibt. Um hierbei eine möglichst gute

Maßgenauigkeit zu erreichen, wird hierbei der Spulen-Rohling 5 während der Bearbeitung der sich gegenüberliegenden Schmiedewerkzeuge 15 gedreht, wie dies mit dem strichpunktierten Pfeil 7 angedeutet ist. Dieses Verfahren mit zusätzlicher radialer Durchmesserreduzierung eignet sich insbesondere für Spulenkörper, die einen im Vergleich zum Durchmesser des Wickelkörpers 2 besonders großen Durchmesser der Endflansche 3 aufweisen. Die im Bereich der Enden 6 verdickten Bereiche (hier punktiert dargestellt) dienen nach dem Stauchen in axialer Richtung der Ausbildung der Endflansche 3. Hierbei ist die axiale Länge dieser verdickten Bereiche ebenfalls mit einer axialen Länge von jeweils $x/2$ so gewählt, daß deren Volumen nach dem Stauchen dem Volumen der Endflansche 3 entspricht.

Zunächst soll nunmehr das Umformen (Schritt c) bei Raumtemperatur durch Bördeln der beiden Enden 6 des rohrförmig ausgebildeten Spulen-Rohlings 5 beschrieben werden, wie dies in der linken Spalte der Zeichnung dargestellt ist. Vor dem Umformen bei Raumtemperatur wird zunächst der Spulen-Rohling 5 noch spannungsfrei- oder weichgeglüht, wobei dies bei etwa 340 bis 400°C über zwei bis vier h erfolgt, dann mit einer geringen Temperaturabfallrate von 25°C/h auf 200 bis 250°C abgekühlt wird, dieser Temperaturwert dann eine bis fünf h gehalten wird, bevor der weichgeglühte Spulen-Rohling 5 ohne weitere besondere Maßnahmen abgekühlt wird. Der so wärmebehandelte Spulen-Rohling 5 wird dann in ein backenförmiges Spannwerkzeug 21 eingespannt, das rotierbar ist und eine axiale Länge entsprechend dem Spulenkörper 1 minus der Dicke der beiden Endflansche 3 aufweist. Unter Rotation des Spulen-Rohlings 5 wird dann seitlich ein kegelförmiges Bördelwerkzeug 20 an die beiden Enden 6 angepreßt, so daß die Enden 6 des Spulen-Rohlings 5 auf einen Winkel von etwa 120° aufgeweitet werden, wie dies im rechten Bildteil angedeutet ist. Da dieses Bördeln oder Aufspreizen der Enden 6 im weichgeglühten Zustand erfolgt, sind keine Haarrisse oder dgl. zu befürchten. Da das Anpressen der Werkzeuge 20 simultan und

symmetrisch erfolgt, z. B. mit Hydraulik-Zylindern, kann das Spannwerkzeug 21 relativ leicht dimensioniert sein, da sich die Kräfte kompensieren.

Bei relativ kleinem Durchmesser der Endflanschen 5 ist auch ein Aufspreizen um 180° und damit zur Endform des Spulenkörpers 1 möglich. Bevorzugt wird jedoch in einem zweiten Umformschritt das kegelig aufgespreizte Ende 6 (hier nur in der unteren Hälfte strichliert dargestellt) durch ein Rollierwerkzeug 22, wiederum unter Rotation des Spulen-Rohlings 5 bis zur parallelen Ausrichtung der Enden 6 rolliert, wobei die äußeren Enden des Endflansches 3 an das Spannwerkzeug 21 angedrückt werden und somit eine exakte parallele Ausrichtung der beiden Endflansche 3 erreicht wird. Zudem wird durch das Rollieren die Außenfläche des Spulenkörpers 1 bereits geglättet, so daß an dieser Fläche ggfs. eine Endbearbeitung durch Überdrehen entbehrlich ist. Anstatt dem Rollieren kann auch eine Verformung mittels elektromagnetischer Felder erfolgen, wobei in das Spannwerkzeug 21 Wicklungen eingebettet sind, die den kegelig vorgeformten Endbereich des Spulen-Rohlings 5 an die Stirnseiten des Spannwerkzeuges 21 heranziehen.

Nach Lösen des Spannwerkzeuges 21 liegt somit der zwischen den Verfahrensschritten c und d dargestellte, eingangs beschriebene Spulenkörper 1 vor. Anschließend wird dieser Spulenkörper im Verfahrensschritt d noch durch Erwärmen auf eine Temperatur von 400 bis 450°C über eine Dauer von 25 Minuten und anschließendem Abschrecken in Wasser gehärtet, sowie im Verfahrensschritt e gealtert, wobei diese Wärmebehandlung bevorzugt ein Erwärmen auf 100 bis 130°C mit einer Haltedauer von drei bis sechs h, anschließendes Erhöhen der Temperatur auf 130 bis 160°C mit einer Haltedauer von sechs bis zehn h und einem anschließenden Abkühlen in Luft umfaßt.

Nachfolgend wird nunmehr das Umformen bei Schmiedetemperatur von bevorzugt 360 bis 420°C aus dem beim Verfahrensschritt b, rechte Spalte, dargestellten Spulen-Rohling 5 beschrieben.

Der Spulen-Rohling 5 weist hierbei einen im wesentlichen zylindrischen Querschnitt auf, kann jedoch auch, wie vorstehend beschrieben, in der in Strichpunktlinien dargestellten Hantelform vorliegen. Dieser Spulen-Rohling 5 wird in einem backenförmigen, in Art eines Gesenks geschlossenen Spannwerkzeug 31 gehalten. Für die Ausbildung der Endflansche 3 weist dieses Spannwerkzeug 31 auf beiden Seiten jeweils eine an die Form der Endflansche 3 angepasste scheibenförmige Aussparung 32 auf, in die das überschüssige, punktiert dargestellte Material gemäß dem Übermaß x mit scheibenförmigen Preßwerkzeugen 30 auf beiden Seiten des Spannwerkzeuges 31 gleichzeitig eingepreßt wird (vgl. die in Strichlinien dargestellte Auswölbung). Im rechten Bildteil ist hier der Anfang des Preßvorganges gezeigt, im linken Bildteil das Ende der Umformung. Dieses Einpressen in die Aussparung 32 kann hierbei in einem einzigen Hub erfolgen, jedoch auch mit kurzen Schlägen in Art des Schmiedens erfolgen. Die scheibenförmigen Preß- oder Schmiedewerkzeuge 30 weisen in ihrem Zentrum bevorzugt einen Zapfen 33 auf, der in dem fertiggestellten Spulenkörper 1 eine Vertiefung 34 ergibt, die zum Eindrehen der Lagersitze dient. Außerdem ermöglicht dieser Zapfen 33 eine bessere Materialumlenkung in die Aussparung 32 beim Zusammenpressen der scheibenförmigen Preßwerkzeuge 30. Wie in der Abbildung darunter dargestellt ist, kann der Zapfen 33 auch eine größere axiale Länge aufweisen, so daß eine tiefere Vertiefung 34 entsteht, die bis auf einen mittleren Steg 36 der Durchgangsbohrung 4 des Spulenkörpers 1 entsprechen würde. Hierdurch ergibt sich eine wesentliche Gewichtsreduzierung des Wickelkörpers 2, sowie ein verbessertes radiales Fließverhalten in die Aussparung 32 zur Bildung der Endflansche 3. Hierzu kann auch ein von den Schmiede- oder Preßwerkzeugen 30 unabhängiges Eindrückwerkzeug 35 vorgesehen sein, das einen größeren Hub als das Schmiede- oder Preßwerkzeug 30 aufweist. Hierdurch wird erreicht, daß das Eindrücken der Vertiefung 34 erst bei geschlossener Aussparung 32, also beim Anliegen des scheibenförmigen Preß- oder Schmiedewerkzeuges 30 an dem

Spannwerkzeug 31 erfolgt und somit kein Material austreten kann.

Nach Öffnen des Spannwerkzeuges 31 ergibt sich wiederum der vor dem Verfahrensschritt d dargestellte Spulenkörper 1, der entsprechend den vorhergehenden Angaben anschließend ausgehärtet und gealtert wird.

Durch die dargestellten Herstellungsverfahren für den Spulenkörper 1 ergibt sich ein optimaler Faserverlauf und damit eine hohe Festigkeit bei zugleich verringertem Fertigungsaufwand und reduzierten Fertigungstoleranzen. Der so hergestellte Spulenkörper braucht somit nur noch durch Überdrehen feingearbeitet zu werden, wobei aufgrund der geringen Fertigungstoleranzen, insbesondere hinsichtlich Parallelität der Endflansche 3, minimale Spanmengen abgenommen werden brauchen. Hierdurch ergibt sich eine weitere Beschleunigung des Herstellungsverfahrens.

In Fig. 2 ist eine Abwandlung zu dem vorstehend beschriebenen Schmiede-Verfahren dargestellt. Hierbei ist anstatt zwei Eindrückwerkzeugen 35 nur noch ein einziger Preß- oder Eindrückstempel 35 vorgesehen. Der Spulen-Rohling 5 (in Strichpunktlinien dargestellt) besteht aus Vollmaterial und wird in den aus den Preßwerkzeugen 30 und 31 gebildeten Form-Hohlraum mit Aussparungen 32 eingelegt. Nach Schließen dieser Form wird der Eindrückstempel 35 hier nach links bewegt, so daß dieser eine strichliert dargestellte Vertiefung 34 im Spulen-Rohling 5 bildet und diese zentralen Materialanteile M (punktiert dargestellt) nach außen in die Aussparungen 32 zur praktisch gleichzeitigen Bildung der Endflansche 3 gedrückt werden, wie dies mit den doppelt-strichpunktlierten Auswölbungen angedeutet ist. Es sei darauf hingewiesen, daß das von dem Eindrückwerkzeug 35 verdrängte Volumen dem Volumen der zu bildenden Endflansche 3 entspricht und damit ebenfalls eine Art Übermaß x entsprechend der Bezeichnung in Fig. 1 bildet.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführung dargestellt, wobei als Spulen-Rohling 5 ein Fließpreßteil 50 verwendet wird. Es kann

jedoch auch der Rohling mit dem durch Bördeln kegelig aufgespreizten Ende 6 (gemäß Fig. 1, Schritt c, linke Spalte) in die Form eingesetzt werden. Wesentlich ist hierbei, daß der hier untere Endflansch 3 nur relativ grob vorgefertigt zu sein braucht, da die Endform des Spulenkörpers durch die Beaufschlagung mit dem Preßwerkzeug 30 hergestellt wird. Dabei wird zum einen das hier kappenförmige nach oben stehende Übermaß x in die Aussparung 32 gedrückt und zum anderen der Druck auch zum unteren Endflansch 3 übertragen (vgl. strichlierter Pfeil), so daß beide Aussparungen 32 zum gleichzeitigen Bilden der maßgenauen Endflansche ausgefüllt werden. In die zentrale Vertiefung 34 ist hierbei ein Dorn 40 eingesetzt, der sich mit absenkendem Preßwerkzeug 30 mit absenkt und dabei verhindert, daß das von oben her verdichtete Material nach innen ausweichen könnte.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Spulenkörpers aus einer Aluminiumlegierung, wobei der Spulenkörper einen zylindrischen Wickelkörper zur Aufnahme von Wickelgut, insbesondere Synthesegarn, und demgegenüber durchmessergrößere Endflansche aufweist, mit folgenden Verfahrensschritten:
 - a) Strang- oder Fließpressen eines im wesentlichen zylindrischen Spulen-Rohlings (5);
 - b) Ablängen des Spulen-Rohlings (5) auf die gewünschte Spulenkörperlänge (1) plus einem zur Ausbildung der Endflansche (3) erforderlichen Übermaß (x);
 - c) Umformen der beiden Enden (6) des Spulen-Rohlings (5) zu den Endflanschen (3);
 - d) Härten des Spulenkörpers (1); und
 - e) Altern des Spulenkörpers (1).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Pressen (Schritt a) als indirektes Strangpressen durchgeführt wird, wobei ein hohler Preßstempel (10) vorgesehen ist, durch den der Spulen-Rohling (5) als Strang austritt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Strangpressen bei 360 bis 420°C erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Umformen (Schritt c) bei Raumtemperatur durch Bördeln der beiden Enden (6) des rohrförmig ausgebildeten Spulen-Rohlings (5) erfolgt, wobei dieser zuvor weichgeglüht wurde.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

das Weichglühen bei 340 bis 400°C für zwei bis vier h erfolgt, dann der Spulen-Rohling (5) mit einer maximalen Temperaturabfallrate von 25°C/h auf 200 bis 250°C abgekühlt wird, dann bei dieser Temperatur für eine bis fünf h gehalten wird und anschließend auf Raumtemperatur abgekühlt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bördeln mit kegelig geformten, sich gegenüberliegenden Bördelwerkzeugen (20) unter einer Rotationsbewegung des in einem Spannwerkzeug (21) eingespannten Spulen-Rohlinges (5) erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Bördeln als weiterer Verfahrensschritt ein Rollieren der vorgeformten Endflansche (3) unter rechtwinkligem Andrücken der Endflansche (3) an das Spannwerkzeug (21) für den Spulen-Rohling (5) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Umformen (Schritt c) bei Schmiedetemperatur aus einem Spulen-Rohling (5) mit vollem Querschnitt erfolgt, dessen Enden (6) um das beidseitige Übermaß (x) mit Schmiede- oder Preßwerkzeugen (30) in die Form der Endflansche (3) aufweisende Aussparungen (32) gestaucht werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Umformen bei 360 bis 420°C erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in den auf Schmiedetemperatur erwärmten Spulen-Rohling (5) an seinen, die Endflansche (3) bildenden Enden (6) beim Umformen eine Vertiefung (34) eingedrückt wird.

- 12 -

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Eindrückwerkzeug (35) einen größeren Hub als das Schmiede- oder Preßwerkzeug (30) aufweist.
12. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Umformen der Endflansche (3) der mittige, den Wickelkörper (2) bildende Bereich des Spulen-Rohlings (5) in seinem Durchmesser durch Schmieden mit radial angreifenden Schmiedewerkzeugen (15) zu einem hantelförmigen Schmiedekörper reduziert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulen-Rohling (5) während des Schmiedens rotiert.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Härten (Schritt d) des Spulenkörpers (1) bei einer Temperatur von 400 bis 450°C mit einer Härtedauer von 25 Minuten erfolgt, wonach der Spulenkörper (1) in Wasser abgeschreckt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Altern (Schritt e) bei 100 bis 130°C über drei bis sechs h erfolgt, dann die Temperatur auf 130 bis 160°C erhöht wird und über sechs bis zehn h gehalten wird und anschließend der Spulenkörper (1) in Luft abgekühlt wird.
16. Spulenkörper aus einer Aluminiumlegierung, wobei der Spulenkörper einen zylindrischen Wickelkörper zur Aufnahme von Wickelgut, insbesondere Synthesegarn, und demgegenüber durchmessergrößere Endflansche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkörper (1) einstückig durch gleichzeitiges

Umformen der beiden Enden (6) eines zylindrischen Spulen-Rohlings (5) hergestellt ist.

17. Spulenkörper nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulen-Rohling (5) aus Vollmaterial besteht, dessen Volumen dem Endvolumen des Spulenkörpers (1) entspricht und dessen zentrale Materialanteile (M) zur Bildung der Endflansche (3) von wenigstens einem Eindrückwerkzeug (35) unter Bildung einer Vertiefung (34) verdrängt werden.
18. Spulenkörper nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulen-Rohling (5) ein Fließpreßteil (50) mit einer Vertiefung (34) und einem teilweise angeformten oder gebördelten Endflansch (3) ist und von einem Schmiede- oder Preßwerkzeug (30) an dem anderen Ende (6) beaufschlagt ist.
19. Spulenkörper nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß in die Vertiefung (34) ein Dorn (40) eingesetzt ist, der beim Absenken des Schmiede- oder Preßwerkzeuges (30) ebenfalls absenkbar gelagert ist.

1/2

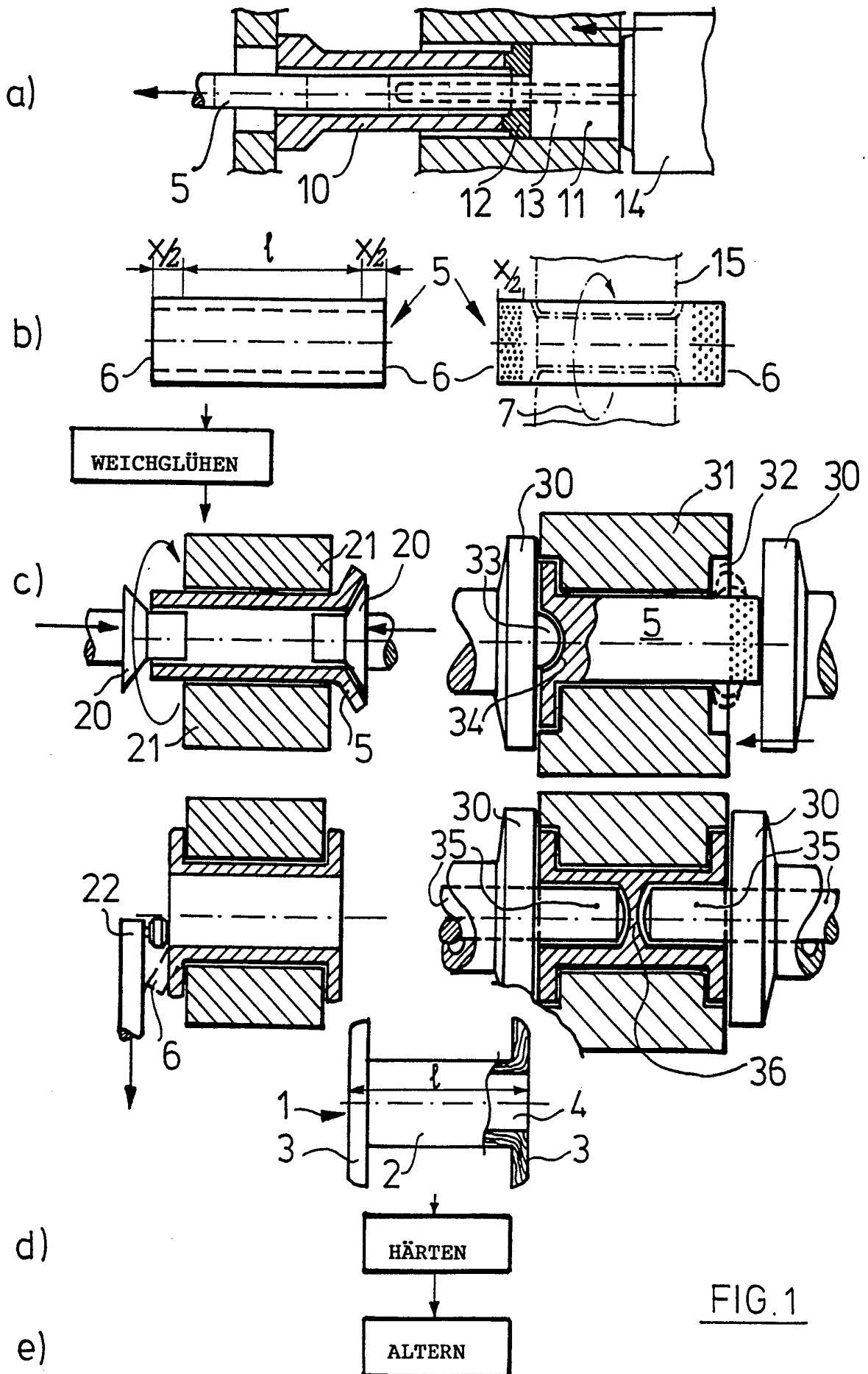


FIG. 1

2 / 2

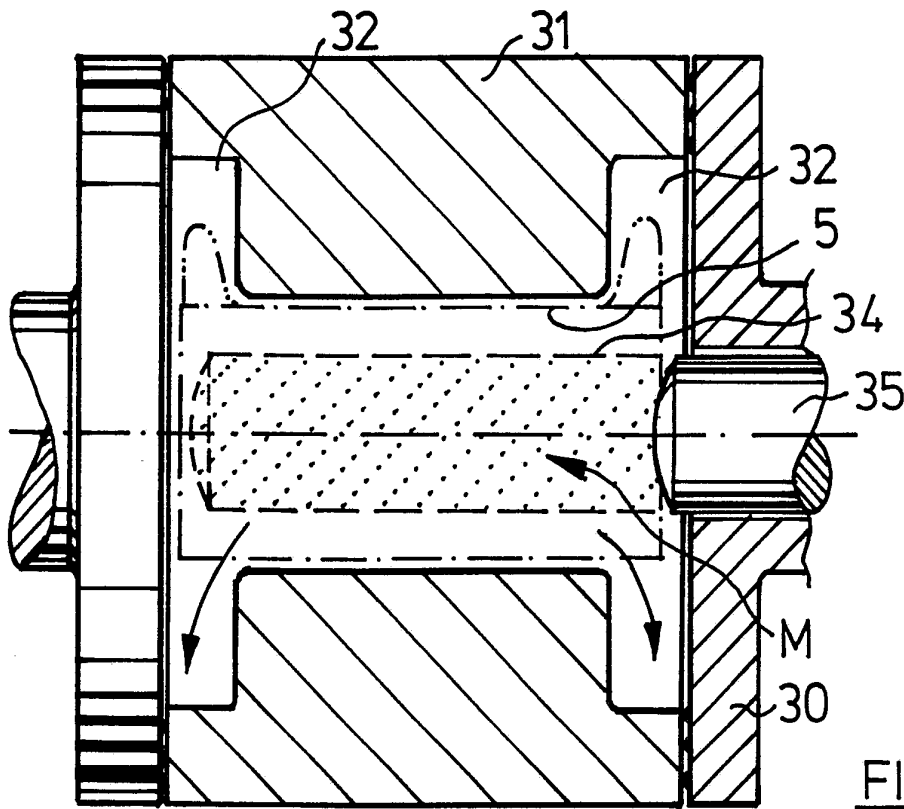


FIG. 2

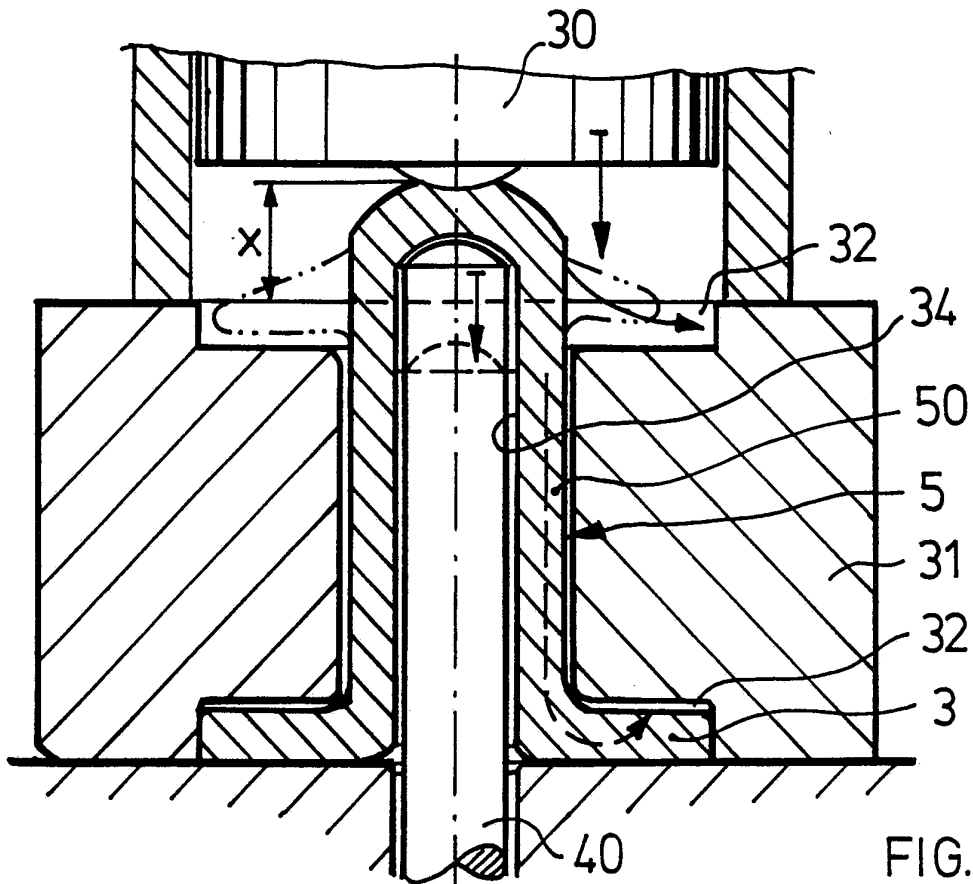


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/00828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ B65H75/50; B65H75/14; B23P15/00; B21D19/04;
B21K23/04; B21K21/12

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 B65H; B23P; B21D; B21K

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	DE, A, 3 908 223 (HILDEBRANDT) 20 September 1990 (cited in the application) see the whole document	1, 16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 016, No. 270 (M-1266) 17 June 1992 & JP, A, 40 66 230 (NISSAN MOTOR CO) 2 March 1992 see abstract	1, 16
A	DE, A, 3 805 814 (GS-HYDRO OY) 1 September 1988 see figures 1-4	1, 16
	-/--	

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 August 1993 (02.08.93)

Date of mailing of the international search report

23 August 1993 (23.08.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/00828

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 7216, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class F02, AN.72-25737 & JP, B, 47 012 542 (NAKAJO) 18 April 1972 see abstract	1,16
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 013, No. 545 (M-902) 6 December 1989 & JP, A, 12 24 185 (TAKASHI FUNABIKI) 7 September 1989 see abstract	1
A,P	--- DE, U, 9 206 652 (BENEDETTO) 6 August 1992 see the whole document -----	1,16

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9300828
SA 72811

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. 02/08/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3908223	20-09-90	None	

DE-A-3805814	01-09-88	FR-A- 2612816	30-09-88
		JP-C- 1629403	20-12-91
		JP-B- 2053129	15-11-90
		JP-A- 63268519	07-11-88
		SU-A- 1771434	23-10-92
		US-A- 4905492	06-03-90

DE-U-9206652	06-08-92	None	

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5	B65H75/50; B21K23/04;	B65H75/14; B21K21/12
		B23P15/00;
		B21D19/04
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B65H ; B23P ; B21D ; B21K	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE,A,3 908 223 (HILDEBRANDT) 20. September 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1, 16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 270 (M-1266) 17. Juni 1992 & JP,A,40 66 230 (NISSAN MOTOR CO) 2. März 1992 siehe Zusammenfassung ---	1, 16
A	DE,A,3 805 814 (GS-HYDRO OY) 1. September 1988 siehe Abbildungen 1-4 ---	1, 16
	-/--	
<p>^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BEZUGSANGABEN		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
02.AUGUST 1993		23. 08. 93
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		RAYBOULD B.D.J.

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 7216, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class F02, AN 72-25737 & JP,B,47 012 542 (NAKAJO) 18. April 1972 siehe Zusammenfassung ----	1,16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 545 (M-902)6. Dezember 1989 & JP,A,12 24 185 (TAKASHI FUNABIKI) 7. September 1989 siehe Zusammenfassung ----	1
A,P	DE,U,9 206 652 (BENEDETTO) 6. August 1992 siehe das ganze Dokument -----	1,16

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

EP 9300828
 SA 72811

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.

02/08/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3908223	20-09-90	Keine	

DE-A-3805814	01-09-88	FR-A- 2612816	30-09-88
		JP-C- 1629403	20-12-91
		JP-B- 2053129	15-11-90
		JP-A- 63268519	07-11-88
		SU-A- 1771434	23-10-92
		US-A- 4905492	06-03-90

DE-U-9206652	06-08-92	Keine	

EPO FORM P0473

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