

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 270 111 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(51) Int Cl.⁷: **B21H 1/06**

(21) Anmeldenummer: **02013179.3**

(22) Anmeldetag: **14.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **26.06.2001 DE 10130679**

(71) Anmelder: **Johann Hay GmbH & Co. KG,
Automobiltechnik
55566 Bad Sobernheim (DE)**

(72) Erfinder: **Hauf, Gerald, Dr.
55218 Ingelheim (DE)**

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Bauteils

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von rotationssymmetrischen Bauteilen im Wege des Walzens. Zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Bauteils mit einem Profil ohne Schrägen aus einem Rohling (1) wird mit der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, zunächst in einem ersten Schritt einen ringförmigen Rohling (1) mittels Walzen zwischen einer ersten inneren Walze (3) und einer ersten äußeren Walze (2) Durchmesser vergrößernd zu einem Ringprofilteil (4) umzuformen, bis das radiale Wachstum durch Anlage des Ringprofilteiles (4) an wenigstens einer weiteren äußeren Walze begrenzt wird. In einem zweiten Schritt wird das Ringprofilteil zwischen einer zweiten inneren Walze (5) und zumindest einer der äußeren Walzen an seiner inneren und/oder äußeren Umfangsfläche profilgebend umgeformt.

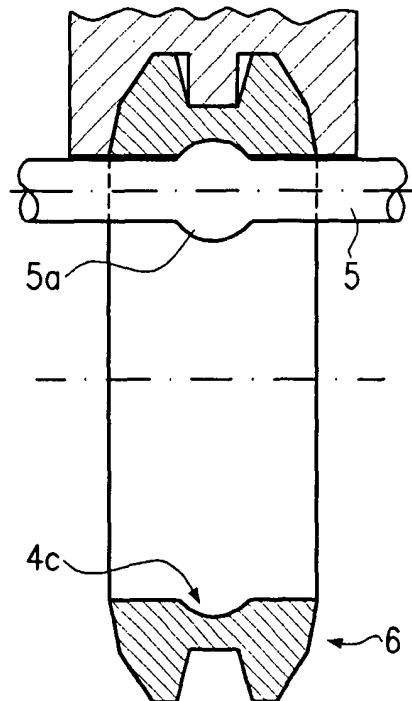


FIG.3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Bauteils im Wege des Walzens. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Schiebemuffe für das Schaltgetriebe eines Kfz.

[0002] Es gibt zwei Arten des Ringwalzens: Zum Einen das radiale Ringwalzen und zum Anderen das Drückwalzen. Beim radialen Ringwalzen wird ein ringförmiger Rohling als Ausgangsprodukt zwischen einer rotierenden äußeren Walze und einem innen angeordneten Dorn bzw. einer inneren Walze umgeformt. Bei Verkleinerung des Spaltes zwischen dem Dorn bzw. der inneren Walze und der äußeren Walze ergibt sich ein tangentialer Materialfluss, der zu einem radialen Wachstum des Ringes führt. Ein relativ kostengünstig herzustellender Rohling wird somit durch das Walzen zu einem ringförmigen Bauteil mit großem Durchmesser umgeformt. Beim Ringwalzen kann die innere Umfangsfläche oder die äußere Umfangsfläche profiliert werden. Ebenso ist es möglich, die Profilgebung an beiden Umfangsflächen in Kombination durchzuführen. Hier besteht jedoch das Problem, den Rohling zwischen einer profilierten äußeren und einer profilierten inneren Walze mit der erforderlichen Genauigkeit zu positionieren und zu halten. Insbesondere beim Anfahren des Walzvorganges besteht die Gefahr, dass der Rohling in axialer Richtung relativ zu den Walzen wandert. Dementsprechend kann die Profilierung nicht oder nur mit unzureichender Genauigkeit an der gewünschten Stelle ausgeformt werden.

[0003] Beim Drückwalzen wird ein ringförmiger Rohling zwischen mehreren, an der äußeren Umfangsfläche angeordneten Walzen umgeformt. Hierbei ist es möglich, ein Außenprofil an dem Rohling auszuformen. Diese Profile lassen sich herstellen ohne die für das Ringwalzen typischen Schrägen. Mit anderen Worten sind beim Drückwalzen 90° Nuteinstiche möglich.

[0004] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines rotationssymmetrischen Bauteils, insbesondere einer Schiebemuffe für ein KFZ-Getriebe anzugeben, welches den Durchmesser des eingesetzten Rohlings vergrößert und gleichzeitig Profile ohne Schrägen (90° Einstiche) herzustellen vermag.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe wird mit der vorliegenden Erfindung ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 angegeben. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in Anspruch 10 angegeben.

[0006] Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 9 für das Verfahren und 11 bis 14 für die Vorrichtung.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst der ringförmige Rohling mittels Ringwalzen zwischen einer ersten inneren Walze und einer ersten äußeren Walze durchmesservergrößernd zu einem

Ringprofilteil umgeformt. Dieses Ringprofilteil weist an seiner äußeren Umfangsfläche und/oder an seiner inneren Umfangsfläche eine Profilierung auf. Dieser erste Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens wird gestoppt, wenn das Ringprofilteil durch radiales Wachstum zur Anlage an wenigstens einer weiteren äußeren Walze kommt. Die eine oder mehrere weitere äußere Walze sowie die erste äußere Walze sind derart relativ zueinander angeordnet, dass die beim Walzen an dem Ringprofilteil anliegenden Abschnitte der einzelnen Walzen auf einer gemeinsamen Kreisbahn liegen. In einem zweiten Schritt wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das Ringprofilteil an seiner äußeren Umfangsfläche profilgebend durch zumindest eine derjenigen äußeren Walzen umgeformt, welche am Ende des ersten Schrittes das radiale Wachstum wirksam begrenzen. An seiner inneren Umfangsfläche wird das Ringprofilteil in dem zweiten Schritt gleichfalls profilgebend ohne radiales Wachstum umgeformt, so dass das Herstellen von Profilen ohne Schrägen (z.B. 90° Nuteinstich) möglich wird. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ein fertiges rotationssymmetrisches Bauteil allein durch Walzen erzeugt werden, welches sowohl an seiner inneren Umfangsfläche als auch an seiner äußeren Umfangsfläche profiliert ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann daher das Bauteil in seiner Endkontur bei gleichzeitiger Verfestigung der durch Walzen, insbesondere Kaltwalzen verformten inneren und äußeren Umfangsfläche hergestellt werden.

[0008] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 einen Rohling vor dem ersten Verfahrensschritt;

Figur 2 ein Ringprofilteil, welches durch Umformen des in Figur 1 gezeigten Rohlings in dem ersten Verfahrensschritt hergestellt ist und;

Figur 3 eine durch weiteres Umformen des in Figur 2 gezeigten Ringprofilteils nach Beendigung des zweiten Schrittes hergestellte Schiebemuffe für ein Schaltgetriebe.

[0009] In Figur 1 ist ein Rohling 1 gezeigt, welcher zylindrische innere und äußere Umfangsflächen 1a, 1b aufweist. Mit Bezugsziffer 2 ist eine erste äußere Walze gekennzeichnet, mit Bezugsziffer 3 eine erste innere Walze. Während bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel die erste innere Walze 3 ein Zylinderprofil hat, hat die erste äußere Walze 2 eine profilierte äußere Umfangsfläche mit einer nach innen zulaufenden Ausnehmung, die einen sich in axialer Richtung der Walze 2 erstreckenden Grund 2a hat, von dem ein Vorsprung 2b mit rechteckigem Querschnitt radial nach außen vorsteht. Der Vorsprung 2b verläuft mit seinen Außenflächen rechtwinklig bzw. parallel zu der Drehachse der er-

sten äußeren Walze 2.

[0010] Durch Ringwalzen zwischen der ersten äußeren Walze 2 und einer nicht dargestellten zweiten äußeren Walze wird der in Figur 1 gezeigte Rohling 1 zu einem in Figur 2 gezeigten Ringprofilteil 4 umgeformt. Dabei entspricht das Ringprofilteil 4 mit seiner Hüllfläche, welche die äußere Kontur des Ringprofilteils 4 enthält, der Kontur der an der äußeren Umfangsfläche der ersten äußeren Walze ausgebildeten Ausnehmung ohne den Vorsprung 2b. Das Ringprofilteil 4 hat eine sich nach außen öffnende, im Querschnitt sich in radialer Richtung vergrößernde Nut 4b, deren Nutengrund durch Anlage gegen die Stirnseite des Vorsprungs 2b beim Walzen geformt ist. Die nach außen sich verbreiternde Querschnittsgeometrie der Nut 4b ergibt sich aufgrund des Materialflusses beim Walzen. Das radial nach außen gedrückte Material ist nicht in der Lage, sich flächig an die Seitenflächen des Vorsprungs 2b zu legen. Vielmehr wird das Material des Rohlings 1 beim Ringwalzen radial nach außen verformt, kann aber nur sehr bedingt in axialer Richtung fließen.

[0011] Beim Ringwalzen des in Figur 1 gezeigten Rohlings 1 zu dem in Figur 2 gezeigten Ringprofilteil 4 liegen zunächst lediglich die erste äußere Walze 2 und die erste innere Walze 3 an den jeweiligen Umfangsflächen 1a, 1b des Rohlings 1 an. Beim Ringwalzen wächst der Rohling 1 radial nach außen, und zwar so weit, bis weitere, außerhalb des Rohlings 1 angeordnete, hier nicht dargestellte äußere Walzen an der äußeren Umfangsfläche des Ringprofilteils 4 zur Anlage gelangen. Am Ende des ersten Verfahrensschrittes ist das mittels Walzen herzustellende fertige Bauteil, hier eine Schiebermuffe 6 hinsichtlich seiner die Hüllfläche enthaltende Kontur festgelegt.

[0012] Am Ende des ersten Verfahrensschrittes kann - sofern es die Teilekontur erfordert - die erste innere Walze 3 gegen eine zweite innere profilierte Walze 5 ausgetauscht werden. In Figur 3 ist diese zweite innere Walze 5 profiliert dargestellt, d.h. weist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel einen ballig ausgebildeten Vorsprung 5a auf.

[0013] Diese zweite innere Walze 5 wird in dem zweiten Verfahrensschritt an die innere Umfangsfläche 4a des Ringprofilteils 4 gedrückt und kontinuierlich radial nach außen gefahren, um an der inneren Umfangsfläche 1a des Ringprofilteils 4 eine sich nach innen öffnende Nut 4c auszubilden. Da ein radiales Wachstum aufgrund der anliegenden äußeren Walzen nicht mehr möglich ist, fließt das hierbei durch die zweite innere Walze 5 verdrängte Material fließt in den zwischen der Nut 4b und dem Vorsprung 2b befindlichen Freiraum, bis die Kontur der Nut 4b derjenigen des Vorsprungs 2b entspricht. Am Ende des Umformvorgangs schließen die erste äußere Walze 2 und die zweite innere Walze 5 einen dem Querschnittsprofil der hergestellten Schiebermuffe entsprechenden Hohlraum ein.

[0014] In dem zweiten Schritt liegen mehrere, vorzugsweise drei in einem Winkel von jeweils 120° zuein-

ander versetzt angeordnete äußere Walzen 2 an der äußeren Umfangsfläche des Ringprofilteils 4 an. Die Kontur der äußeren Umfangsfläche dieser Walzen ist vorzugsweise identisch. Die äußeren Walzen wirken kontinuierlich auf die äußere Kontur des Ringprofilteils 4 ein und verhindern so ein radiales Wachstum des Ringprofilteils. Die Hüllfläche des in Figur 2 gezeigten Ringprofilteils 4 ist damit identisch mit derjenigen der in Figur 3 dargestellten Schiebermuffe 6.

[0015] Schließlich wird die derart hergestellte Schiebermuffe 6 freigegeben, beispielsweise dadurch, dass eine der äußeren Walzen 2 aus ihrer Position gefahren wird, und aus der Vorrichtung entnommen.

[0016] In dem zweiten Verfahrensschritt kann ein eventuelles axial Fließen des Materials durch Anlaufscheiben oder feste, alternativ auch zustellbare Axialwalzen begrenzt werden. Diese Axialwalzen können bezogen auf den Umfang des Ringprofilteils 4 verteilt zwischen den jeweiligen äußeren Walzen 2 angeordnet sein.

Bezugszeichenliste

[0017]

- | | |
|----|----------------------------|
| 25 | 1 Rohling |
| | 2 erste äußere Walze |
| | 2a Grund |
| | 2b Vorsprung |
| 30 | 3 erste innere Walze |
| | 4 Ringprofilteil |
| | 4b Nut (außen) |
| | 4c Nut (innen) |
| 35 | 5 zweite innere Walze |
| | 6 Schiebermuffe |

Patentansprüche

- 40 1. Verfahren zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Bauteils, insbesondere einer Schiebermuffe für ein KFZ-Getriebe, bei dem in einem ersten Schritt ein ringförmiger Rohling mittels Ringwalzen zwischen einer ersten inneren Walze und einer ersten äußeren Walze durchmesservergrößernd zu einem Ringprofilteil umgeformt wird, bis das radiale Wachstum durch Anlage des Ringprofilteils an wenigstens einer weiteren äußeren Walze begrenzt wird und bei dem in einem zweiten Schritt das Ringprofilteil zwischen einer zweiten inneren Walze und zumindest einer der äußeren Walzen an seiner inneren und/oder äußeren Umfangsfläche profilgebend umgeformt wird.
- 55 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zweiten Schritt das radiale Wachstum des Ringes durch die äußeren Walzen begrenzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zweiten Schritt die erste innere Walze als zweite innere Walze verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten Schritt eine Walze mit zylindrischer Walzfläche verwendet wird, um ein Ringprofilteil mit zylindrischer Innenfläche auszubilden.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem ersten und dem zweiten Schritt die erste innere Walze gegen eine zweite innere Walze mit gegenüber der ersten inneren Walze geänderter Profilierung ausgetauscht wird.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten Schritt der Rohling an seiner äußeren Umfangsfläche profilgebend umgeformt wird.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zweiten Schritt das Ringprofilteil unter Beibehaltung der die Hüllfläche des Ringprofilteiles enthaltenden Außenkontur umgeformt wird.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche zur Herstellung einer Schiebemuffe eines Getriebes, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten Schritt eine sich zu der äußeren Umfangsfläche öffnende erste Nut ausgebildet wird und dass in dem zweiten Schritt eine sich zu der inneren Umfangsfläche öffnende zweite Nut ausgeformt wird und dass durch das so verdrängte Volumen die erste Nut verkleinert wird.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten Schritt eine die erste Nut mit einem sich in radialer Richtung verbreiternden Querschnitt ausgeformt wird, welche in dem zweiten Schritt zu einer Nut mit sich im Wesentlichen rechtwinklig zu der Mittellängsachse des Ringprofilteils erstreckenden Seitenflächen umgeformt wird.
10. Vorrichtung zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Bauteils durch Umformen einer Rohlings, insbesondere einer Schiebemuffe für ein Getriebe, umfassend mehrere äußere profilierte Walzen und zwei innere Walzen, welche wahlweise auf der Innenseite des Bauteils gegenüberliegend einer äußeren Walze zur Einwirkung bringbar sind, wobei die erste innere Walze eine ebene und die zweite innere Walze eine profilierte Umfangsfläche hat.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren profilierten Walzen identisch ausgebildete Umfangsflächen aufweisen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der äußeren Walzen beweglich gelagert ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 - 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der äußeren Walzen, vorzugsweise eine ortsfest angeordnete Walze, angetrieben ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **gekennzeichnet durch**, wenigstens eine auf die Stirnseite des Bauteils zustellbare Axialwalze und einer dieser Axialwalze zugeordneten Gegenwalze.

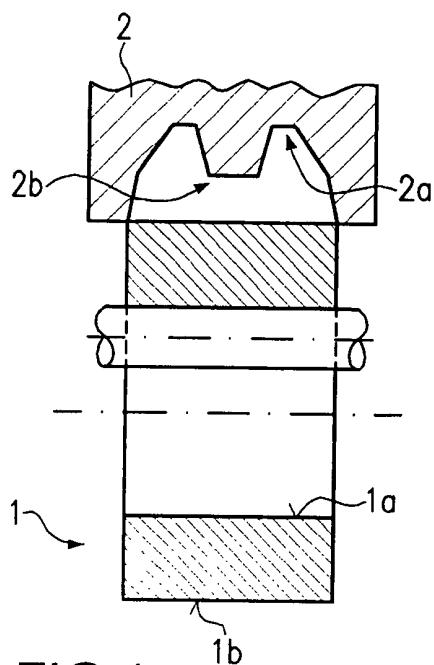


FIG.1

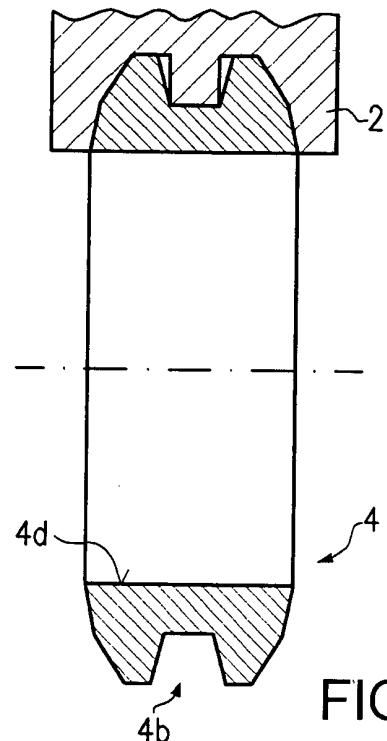


FIG.2

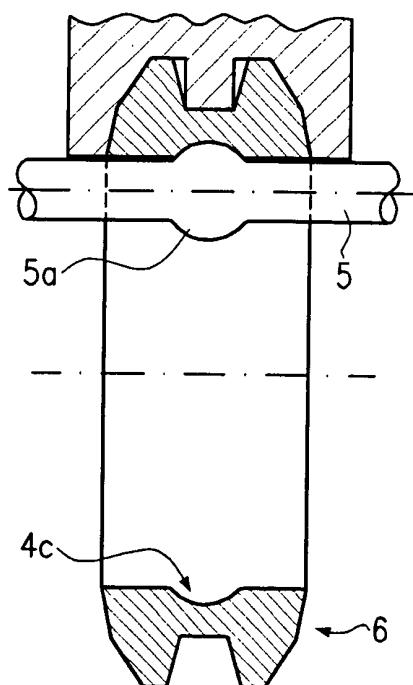


FIG.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 3179

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 198 49 182 A (BAD DUEBEN PROFILWALZMASCHINEN) 27. April 2000 (2000-04-27) * Anspruch 1 *	1	B21H1/06
A	EP 0 565 406 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 13. Oktober 1993 (1993-10-13) * Anspruch 1 *	1,10	
A	DE 15 25 291 A (TORRINGTON) 18. September 1969 (1969-09-18) * Ansprüche 1,6 *	1,10	
A	US 3 867 751 A (CONNELL GORDON SIDNEY ET AL) 25. Februar 1975 (1975-02-25) * Anspruch 1 *	1	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)			
B21H			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	1. Oktober 2002		De Gussem, J
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			

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

EP 02 01 3179

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.

01-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19849182	A	27-04-2000	DE	19849182 A1		27-04-2000
EP 0565406	A	13-10-1993	JP	3282210 B2	13-05-2002	
			JP	5285583 A	02-11-1993	
			JP	3282211 B2	13-05-2002	
			JP	5285582 A	02-11-1993	
			EP	0565406 A1	13-10-1993	
			US	5412967 A	09-05-1995	
DE 1525291	A	18-09-1969	US	3288542 A	29-11-1966	
			CH	437177 A	15-06-1967	
			DE	1525291 A1	18-09-1969	
			GB	1096468 A	29-12-1967	
			US	3434322 A	25-03-1969	
US 3867751	A	25-02-1975		KEINE		