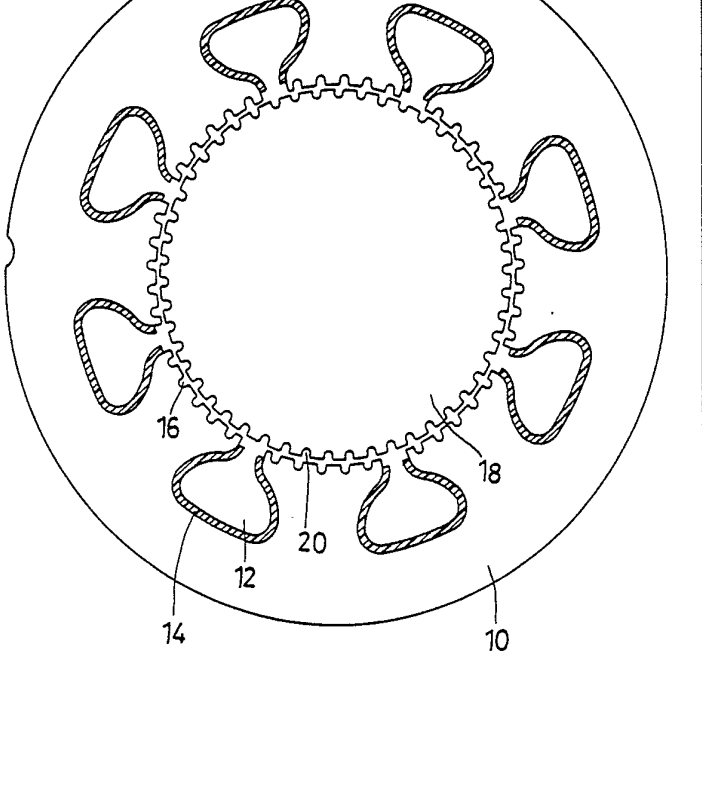


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁴ :</p> <p>H02K 3/34</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 00986</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Februar 1987 (12.02.87)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP86/00452</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Juli 1986 (30.07.86)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 35 27 514.6 P 35 36 238.3</p> <p>(32) Prioritätsdaten: 31. Juli 1985 (31.07.85) 10. Oktober 1985 (10.10.85)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): K & S SCHRITTMOTOREN GMBH [DE/DE]; Mühlenstr. 4, D-8540 Schwabach (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHUBERT, Hartmut [DE/DE]; Limbachtal 12, D-8540 Schwabach (DE).</p> <p>(74) Anwalt: MÜLLER-BORÉ, DEUFEL, SCHÖN, HERTEL, LEWALD, OTTO ; Postfach 26 02 47, D-8000 München 26 (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: STEPPING MOTOR</p>		
<p>(54) Bezeichnung: SCHRITTMOTOR</p>		
<p>(57) Abstract</p>		
<p>The insulation between the exciter windings and the magnetisable material of the stator consists of a duroplastic or thermoplastic material of the linear polysulphone, fluorinated polymer or polyimide groups, so that the stepping motor can be used also in the regions in which it is exposed to temperatures of 200 to 250°C.</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Isolierung zwischen den Erregerwicklungen und dem magnetisierbaren Material des Stators besteht aus einem Duroplast oder einem Thermoplast aus der Gruppe der linearen Polysulfone, der fluorhaltigen Polymere oder der Polyimide, so dass der Schrittmotor auch in den Bereichen eingesetzt werden kann, in welchen der Temperaturen von 200 bis 250°C ausgesetzt ist.</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	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Schrittmotor

1 Die Erfindung betrifft einen elektrischen Schrittmotor mit
einem Stator, mit einer Wicklung und mit einem magnetischen
Rotor mit Nuten am Außenmantel, wobei die Wicklung gegen-
über dem magnetisierbaren Material des Stators isoliert
5 ist.

Derartige Schrittmotoren dienen zur Erzeugung von Stell-
bewegungen für Stellglieder und liefern in Drehzahl- und
Lagerregelungen die Regelgröße. Durch in geeigneter Reihen-
10 folge vorgenommenes Umpolen der gleichmäßig auf dem Umfang
des Stators verteilten Erregerwicklungen wird im Luftspalt
ein sich schrittweise drehendes Magnetfeld erzeugt, dem
der Anker ebenso schrittweise folgt. Ein Nachteil her-
kömmlicher Schrittmotoren liegt darin, daß sie nicht einge-
15 setzt werden können, wenn sie hohen Temperaturen beispiels-
weise bei der Steuerung eines Dieselaggregates ausgesetzt
sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schritt-
20 motor zu schaffen, der bei Temperaturen von bis zu 250°C
eingesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das
Isoliermaterial zwischen der Erregerwicklung und dem
25 magnetisierbaren Material des Stators aus einem Duroplast
oder einem Thermoplast aus der Gruppe der linearen Poly-
sulfone, der fluorhaltigen Polymere und der Polyimide
besteht.

30 Vorzugsweise ist das Isoliermaterial Polyethersulfon (PES),
Polyphenylsulfid (PPS), Polytetrafluorethylen (PTFE) oder
Polyimid (PI). Diese Grundstoffe sind bei
Temperaturen von 200 bis 250°C dauerbeanspruchbar. Damit
ist es möglich, den Schrittmotor beispielsweise zur
35 Steuerung der Kraftstoffzuführung eines Dieselmotors zu
benutzen, da er dabei hohen Temperaturen ausgesetzt ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Isolierung

- 2 -

1 im Spritzgießverfahren an dem Stator aufgebracht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Die Figur zeigt im Schnitt
5 einen 2-Phasen-Schrittmotor mit 200 Schritten. In einem im Querschnitt ringförmigen Stator 10 beispielsweise aus laminiertem, magnetisierbaren Material sind acht Längsausnehmungen 12 ausgebildet. In diesen Ausnehmungen 12 sind die in der Figur nicht dargestellte Erregerwicklungen ange-
10 ordnet. Die Isolierung 14 zwischen den Erregerwicklungen und dem magnetisierbaren Material des Stators 10 in den Ausnehmungen 12 besteht aus Polyphenylsulfid, Polyethersulfon, Polytetrafluorethylen oder Polyimid. Diese Kunststoffe sind in der Lage, Temperaturen von 200 bis 250°C
15 im Dauerbetrieb standzuhalten.

Die Innenfläche der Statorbereiche zwischen den Ausnehmungen 12 ist mit einer Anzahl von Längsnuten 16 ausgebildet. Im Inneren des Stators 10 ist ein Rotor 18 angeordnet, der
20 an seinem Außenmantel mit Nuten 20 ausgebildet ist. Je nachdem, welche Erregerwicklung an dem Stator 10 erregt wird, dreht der Rotor 18 in oder entgegen Uhrzeigerrichtung um einen entsprechenden Schrittwinkel.

25

30

35

- 3 -

SchrittmotorAnsprüche

1. Elektrischer Schrittmotor mit einem Stator, mit einer Erregerwicklung und mit einem magnetischen Rotor mit Nuten an dem Außenmantel, wobei die Erregerwicklung gegenüber dem magnetisierbaren Material des Stators isoliert ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial zwischen den Erregerwicklungen und dem magnetisierbaren Material des Stators aus einem Duroplast oder einem Thermoplast aus der Gruppe der linearen Polysulfone, der fluorhaltigen Polymere und der Polyimide besteht.

- 4 -

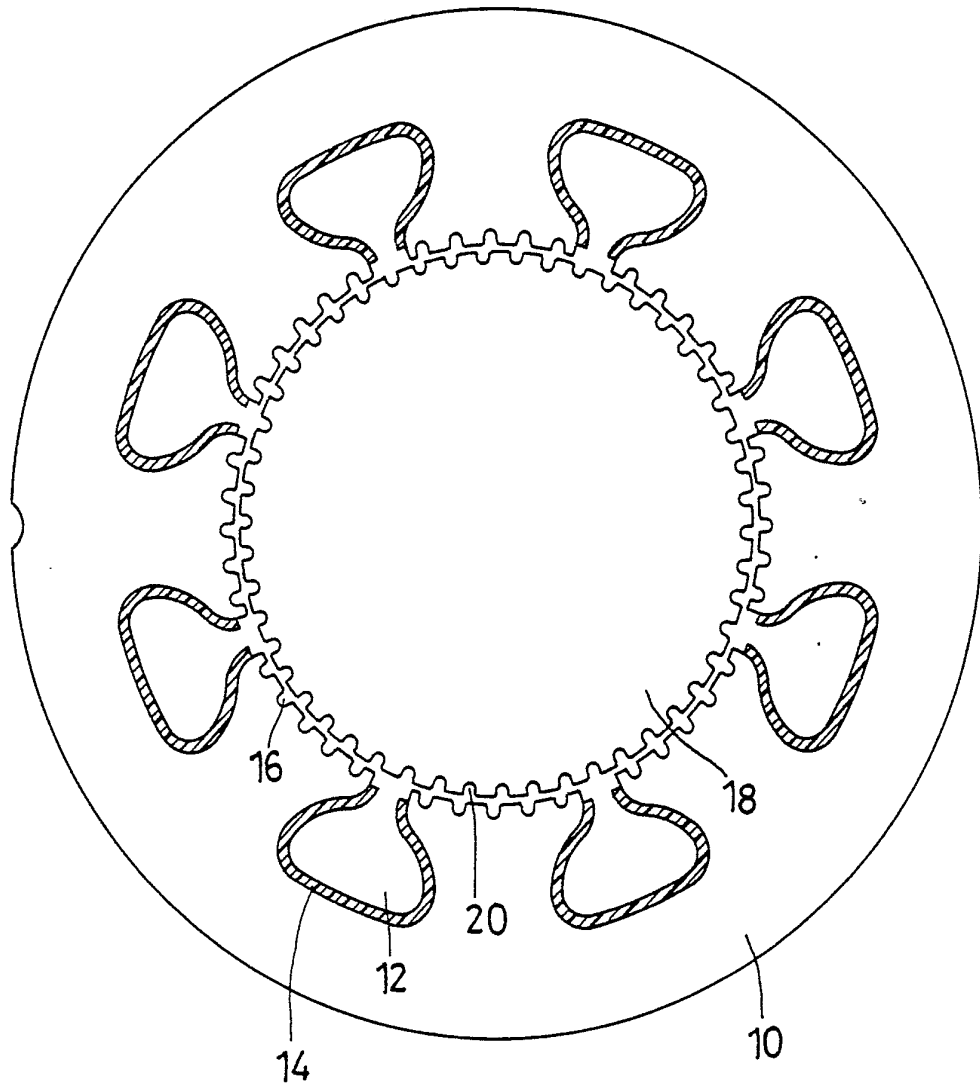
- 1 2. Schrittmotor nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß das Isoliermaterial Polyether-
sulfon (PES), Polyphenylsulfid (PPS), Polytetrafluor-
ethylen (PTFE), oder Polyimid (PI) ist.
- 5
3. Schrittmotor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Isolierung gespritzt
ist.
- 10 4. Schrittmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schrittmotor
ein Mehr-Phasen-Schrittmotor, beispielsweise mit zwei,
drei oder fünf Phasen, ist.
- 15 5. Schrittmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Anzahl der
Schritte 30 bis 500 beträgt.

20

25

30

35



ERSATZBLATT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 86/00452

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴ : H 02 K 3/34		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴ :	H 02 K 3/00	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	GB, A, 721132 (G.E.C.) 29 December 1954, see page 1, lines 35-65; claim 6; figures 1,2 --	1,2
A	FR, A, 2366729 (SIEMENS) 28 April 1978, see page 1, lines 1-7; page 3, lines 14-32; figures 1,2 --	1,4
Y	FR, A, 2084521 (JORDAN:et al.) 17 December 1971, see page 1, lines 5-27; page 7, line 40 - page 8, line 11; figure 1 --	1,2
Y	Encyclopedia of Polymer Science and Techno- logy, Plastics, Resins, Rubbers, Fibers, volume 11, 24 April 1974 - see page 268, lines 5-10; page 269, lines 11-20; page 447, lines 11-33; page 463, lines 1-12 --	1,2
A	Patents Abstracts of Japan, volume 6, No: 211 (E-137)(1089) 23 October 1982 & JP, A, 57116562 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 20 July 1982, see the whole document --	1,2 ./.
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
11 November 1986 (11.11.86)	16 December 1986 (16.12.86)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	DE, A, 2061334 (SIEMENS) 15 June 1972, see claims 1,2 --	1,2
A	GB, A, 931694 (BBC) 17 July 1963, see claim 8 -.-.-.-.-	3

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 86/00452 (SA 14289)

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 25/11/86

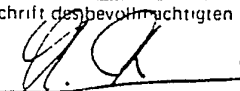
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 721132		None	
FR-A- 2366729	28/04/78	DE-A, B, C 2644279 JP-A- 53053719 GB-A- 1572417 US-A- 4602423	06/04/78 16/05/78 30/07/80 29/07/86
FR-A- 2084521	17/12/71	GB-A- 1279379 US-A- 3646374	28/06/72 29/02/72
DE-A- 2061334	15/06/72	None	
GB-A- 931694		None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 86/00452

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. Cl. 4. H 02 K 3/34		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	H 02 K 3/00	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	GB, A, 721132 (G.E.C.) 29. Dezember 1954, siehe Seite 1, Zeilen 35-65; Anspruch 6; Figuren 1,2	1,2
A	FR, A, 2366729 (SIEMENS) 28. April 1978, siehe Seite 1, Zeilen 1-7; Seite 3, Zeilen 14-32; Figuren 1,2	1,4
Y	FR, A, 2084521 (JORDAN et al.) 17. Dezember 1971, siehe Seite 1, Zeilen 5-27; Seite 7, Zeile 40 - Seite 8, Zeile 11; Figur 1	1,2
Y	Encyclopedia of Polymer Science and Technology, Plastics, Resins, Rubbers, Fibers, volume 11, 24. April 1974 siehe Seite 268, Zeilen 5-10; Seite 269, Zeilen 11-20; Seite 447, Zeilen 11-33; Seite 463, Zeilen 1-12	1,2
	--	./.
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰.</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. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
11. November 1986	16 DEC 1986	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	 L. ROSSI	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Patents Abstracts of Japan, Band 6, nr. 211 (E-137)(1089) 23. Oktober 1982 & JP, A, 57116562 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 20. Juli 1982, siehe das ganze Dokument	1,2
A	DE, A, 2061334 (SIEMENS) 15. Juni 1972, siehe Ansprüche 1,2	1,2
A	GB, A, 931694 (BBC) 17. Juli 1963, siehe Anspruch 8	3

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 86/00452 (SA 14289)

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 25/11/86

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A- 721132		Keine	
FR-A- 2366729	28/04/78	DE-A, B, C 2644279 JP-A- 53053719 GB-A- 1572417 US-A- 4602423	06/04/78 16/05/78 30/07/80 29/07/86
FR-A- 2084521	17/12/71	GB-A- 1279379 US-A- 3646374	28/06/72 29/02/72
DE-A- 2061334	15/06/72	Keine	
GB-A- 931694		Keine	

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