

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 217 645 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2002 Patentblatt 2002/26

(51) Int Cl.⁷: **H01J 61/54**

(21) Anmeldenummer: **01127058.4**

(22) Anmeldetag: **14.11.2001**

(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: **20.12.2000 DE 10063958**

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH 81543 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Hilscher, Achim, Dr.**
86316 Friedberg-Stätzling (DE)
- **Noll, Thomas, Dr.**
85110 Kipfenberg (DE)

(54) **Kompakte Niederdruckentladungslampe mit Zündhilfe**

(57) Die kompakte Niederdruckentladungslampe (1) besitzt ein gewundenes rohrförmiges Entladungsgefäß (2) mit mindestens vier gerade verlaufenden Rohren (6, 7), die in einem Vieleck angeordnet und durch Querverbindungen (8, 10, 11) nahe oder an den Enden der geraden Rohre (6, 7) zu einem einfach zusammenhängenden und gasdicht verschlossenen Entladungsweg verbunden sind. Im Zentrum des von den geraden Rohren (6, 7) des Entladungsgefäßes (2) gebildeten zylindrischen Hohlraums (13) ist eine parallel zu den Rohren (6, 7) verlaufende Schraubenfeder (14) aus Metall angeordnet. Durch die Schraubenfeder (14) wird eine Reduzierung der erforderlichen Zündspannung erreicht.

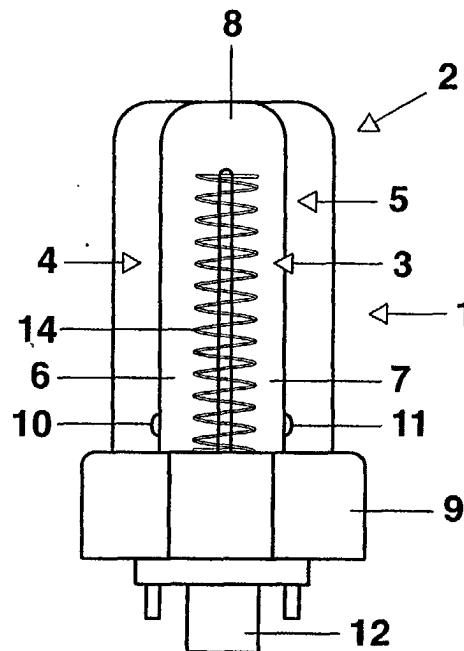


FIG. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung geht aus von einer kompakten Niederdruckentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es handelt sich dabei insbesondere um eine kompakte Niederdruckentladungslampe mit einem Entladungsgefäß aus mindestens vier geraden, parallel verlaufenden Rohren, die in einem Vieleck angeordnet und durch Querverbindungen an oder nahe den Enden der geraden Rohre zu einem einfach zusammenhängenden und gasdicht verschlossenen Entladungsweg verbunden sind.

Stand der Technik

[0002] Die kompakten Niederdruckentladungslampen mit einem aus vier oder mehr geraden, parallelen Rohren bestehenden und durch Querverbindungen zusammengesetzten Entladungsgefäß benötigen, abhängig von der Länge und dem Durchmesser des Entladungsgefäßes und vom Innendurchmesser der Querverbindungen, oft sehr hohe Spannungen, um sicher gezündet werden zu können.

[0003] Aus der US-Patentschrift 6 064 152 ist bekannt, in den von den geraden, parallel verlaufenden Rohren des Entladungsgefäßes gebildeten hohlen Innenraum einen Hohlzylinder aus elektrisch leitendem Material in Form einer Metallfolie einzubringen. Dadurch kann die Zündspannung der Lampe beträchtlich erniedrigt werden.

[0004] Nachteilig ist es jedoch, dass durch einen solchen Metallzylinder ein großer Anteil des vom Entladungsgefäß nach innen abgestrahlten Lichts absorbiert wird und somit verloren geht. Außerdem wird durch einen solchen Metallzylinder der Temperaturhaushalt der Lampe verändert. So hat der Metallzylinder eine Erhöhung der "Cold-Spot"-Temperatur zur Folge, die wiederum eine Verschiebung des Strahlungsmaximums zu kleineren Umgebungstemperaturen bewirkt.

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine kompakte Niederdruckentladungslampe mit erniedrigerter Zündspannung zu schaffen, die das nach innen in den von den geraden Rohren und den Querverbindungen des Entladungsgefäßes gebildeten Hohlraum abgestrahlte Licht weitgehend unbehindert passieren lässt.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer kompakten Niederdruckentladungslampe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Unteransprüchen aufgeführt.

[0007] Durch eine Schraubenfeder aus Metall bleibt der Raum innerhalb der geraden Rohre des Entla-

dungsgefäßes weitgehend frei. Dadurch kann der größte Teil der in den zentralen Hohlraum zwischen den geraden Rohren des Entladungsgefäßes abgegebenen Strahlung ungehindert passieren oder nach Ein- oder

5 Mehrfachreflexion an den Entladungsgefäßwänden wieder nach außen gelangen. Außerdem wird der Temperaturhaushalt der Niederdruckentladungslampe nur unwesentlich beeinflusst.

[0008] Die Schraubenfeder kann in einer bevorzugten 10 Ausführung eine reflektierende Beschichtung aufweisen. Dadurch lässt sich die ins Zentrum des Entladungsgefäß abgegebene und auf die Schraubenfeder treffende Strahlung teilweise wieder nach außen abstrahlen, so dass der durch das Einfügen der Schraubenfeder 15 verursachte Strahlungsverlust weiter reduziert wird. Die Beschichtung besitzt bevorzugt einen Reflexionsgrad, der dem des leuchtstoffbeschichteten Entladungsgefäßes entspricht.

[0009] Vorteilhaft besteht die Schraubenfeder aus 20 Draht, wobei ein Drahdurchmesser zwischen 0,05 und 1 mm, je nach Höhe der erforderlichen Zündspannungsreduzierung gewählt wird.

[0010] Die Höhe der Zündspannungsreduzierung 25 lässt sich durch die Anzahl der an den Wänden der geraden Rohre des Entladungsgefäßen anliegenden Windungen der Schraubenfeder einstellen. Hierzu ist es lediglich erforderlich, den Durchmesser der Anzahl der Windungen der Schraubenfeder, die am Entladungsgefäß anliegen sollen, dem Durchmesser des Hohlraums 30 anzupassen.

[0011] Der Steigungsfaktor SF, d. h. das Verhältnis 35 des Abstands zweier benachbarter Drahtwindungen zum Durchmesser des Drahts, bestimmt die Anzahl der Drahtwindungen, die eine Schraubenfeder einer bestimmten Länge besitzt. Durch die Anzahl der Windungen der Schraubenfeder kann wiederum der Wert der Reduzierung der Zündspannung festgelegt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform besitzt daher die Schraubenfeder einen Steigungsfaktor SF von $1,5 < SF < 70$.

[0012] Um die Schraubenfeder sicher im Hohlraum zwischen den geraden Rohren zu halten, weist die Schraubenfeder im entspannten Zustand bevorzugt eine Ausgangslänge auf, die zwischen dem ein- und fünf- 45 fachen Abstand der sockelgehäusefernen Querverbindungen des Entladungsgefäßes von dem dem Entladungsgefäß zugewandten Ende des Sockelgehäuses liegt. Außerdem hat bevorzugt zumindest die sockelgehäuseferne letzte Windung bzw. haben die letzten Windungen der Schraubenfeder einen solchen Durchmesser, dass sie an allen Wänden der geraden Rohre anliegen. Dadurch kann die Schraubenfeder zwischen das Sockelgehäuse und die dem Sockelgehäuse zugewandte Außenwand der sockelgehäusefernen Querverbindungen eingespannt werden und findet somit einen 50 sicheren Halt zwischen den Entladungsgefäßteilen.

Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Im folgenden soll die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 in Seitenansicht eine erfindungsgemäße kompakte Niederdruckentladungslampe mit einer eingesetzten Schraubenfeder
- Figur 2 in Draufsicht die erfindungsgemäße kompakte Niederdruckentladungslampe mit Schraubenfeder gemäß Figur 1
- Figur 3 in einer Graphik die Zündspannung mit und ohne Schraubenfeder für sechs kompakte Niederdruckentladungslampen gemäß Figur 1 und 2 mit einer Leistungsaufnahme von 42 W

[0014] Die in Figur 1 und 2 dargestellte Lampe 1 einer Leistungsaufnahme von 42 W besitzt ein Entladungsgefäß 2 aus Glas, das aus drei U-förmig gebogenen Teilstücken 3, 4, 5 zusammengesetzt ist, wobei jedes Teilstück 3, 4, 5 wiederum aus jeweils zwei geraden Rohren 6, 7 mit kreisförmigem Querschnitt (12 mm Außen-durchmesser) und einer Querverbindung in Form einer rechtwinkeligen 180°-Biegung 8 besteht. Die drei Teilstücke 3, 4, 5 sind - in Draufsicht - in einem Dreieck angeordnet und nahe einem Sockelgehäuse 9 aus Kunststoff über Querverbindungen in Form von Querschmelzungen 10, 11 ebenfalls aus Glas miteinander verbunden. Die freien Enden der geraden Röhre 6, 7 der drei Teilstücke 3, 4, 5 sind (hier nicht sichtbar) gasdicht abgedichtet und in dem Sockelgehäuse 9 gehalten. In die beiden Enden des Entladungsgefäßes 2 ist außerdem jeweils eine Elektrode (nicht sichtbar) eingeschmolzen und die Innenwand des Gefäßes 2 mit einer Leuchtstoffbeschichtung versehen. Das Sockelgehäuse 9 trägt an seinem vom Entladungsgefäß 2 abgewandten Ende ein Kontaktierungssystem 12 in Form eines Sockels vom Typ GX24q-3.

[0015] In dem von den drei Teilstücken 3, 4, 5 des Entladungsgefäßes 2 gebildeten Hohlraum 13 ist eine Schraubenfeder 14 eingefügt. Die Schraubenfeder 14 besteht aus Federstahl mit einem Drahtdurchmesser von 0,5 mm. Die Schraubenfeder 14 ist in der Lampe 1 zwischen die obere Abschlusswand des Sockelgehäuses 9 und die dem Sockelgehäuse 9 zugewandte Außenwand der 180°-Biegungen 8 eingespannt und liegt mit allen ihren Windungen an den geraden Röhren 6, 7 des Entladungsgefäßes 2 an. Sie weist im eingespannten Zustand einen Windungsabstand von 5 mm und somit einen Steigungsfaktor SF von 10 auf. Die Länge der eingespannten Schraubenfeder 14 misst 93 mm und besitzt einen äußeren Durchmesser von 15,4 mm.

[0016] In der Graphik in Figur 3 sind für sechs quecksilberfreie Versuchslampen gemäß Figur 1 und 2 mit ei-

ner Leistungsaufnahme von 42 W die Zündspannungen mit Schraubenfeder 14 (Werte A) und ohne Schraubenfeder 14 (Werte B) bei Betrieb an einem elektronischen Vorschaltgerät und einer Umgebungstemperatur von 5 10°C aufgeführt. Die Grafik zeigt, dass die Zündspannung bei Ausstattung der Lampe 1 mit einer Schraubenfeder 14 um Werte zwischen 78 V und 129 V erniedrigt werden kann.

[0017] Messungen an einer kompakten Niederdruckentladungslampe 1 mit einer Leistungsaufnahme von 42 W gemäß Figur 1 und 2 mit und ohne Schraubenfeder 14 als Zündhilfe bei einer Umgebungstemperatur von 25°C ergaben, dass durch den Einsatz der Schraubenfeder 14 die Lichtausbeute um ca. 8 % bei einer Schraubenfeder ohne reflektierende Beschichtung und um kleiner 5 % bei einer Schraubenfeder mit reflektierender Beschichtung zurückgeht.

[0018] Im Gegensatz dazu erniedrigt sich die Lichtausbeute bei Verwendung eines Hohlzylinders aus einer unbeschichteten Aluminium-Folie von gleicher Länge und gleichem Durchmesser wie die Schraubenfeder 14 um größer 10 %.

25 Patentansprüche

1. Kompakte Niederdruckentladungslampe (1) mit einem gewundenen rohrförmigen Entladungsgefäß aus Glas, zwei in die Enden des Entladungsgefäßes (2) gasdicht eingeschmolzene Elektroden, einer Füllung aus mindestens einem Edelgas, eventuell einer Leuchtstoffbeschichtung auf der Innenwand des Entladungsgefäßes (2) und einem einseitig angeordneten Sockelgehäuse (9), wobei
 - das Entladungsgefäß (2) mindestens vier gerade, parallel verlaufende Röhre (6, 7) aufweist
 - die geraden Röhre (6, 7) in einem Vieleck angeordnet sind
 - die geraden Röhre (6, 7) durch Querverbindungen (8, 10, 11) nahe oder an den Enden der geraden Röhre (6, 7) zu einem einfach zusammenhängenden und gasdicht verschlossenen Entladungsweg verbunden sind
 - zumindest die beiden Enden des Entladungsgefäßes (2) in dem einseitig angeordneten Sockelgehäuse (9) befestigt sind und
 - das Sockelgehäuse (9) an dem vom Entladungsgefäß (2) abgewandten Ende ein Kontaktierungssystem (12) zur elektrischen Kontaktierung der Lampe (1) in einer Fassung trägt,

dadurch gekennzeichnet, dass im Zentrum des von den geraden Röhren (6, 7) des Entladungsge-

fäßes (2) gebildeten zylindrischen Hohlraums (13) mit vieleckigem Querschnitt eine parallel zu den geraden Rohren (6, 7) verlaufende Schraubenfeder (14) aus Metall angeordnet ist.

5

2. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (14) eine reflektierende Beschichtung aufweist. 10
3. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reflektierende Beschichtung der Schraubenfeder (14) denselben Reflexionsgrad wie das leuchtstoffbeschichtete Entladungsgefäß (2) aufweist. 15
4. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (14) aus Draht mit einem Drahtdurchmesser zwischen 0,05 und 1 mm besteht. 20
5. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest Teilbereiche der Schraubenfeder (14) einen solchen Durchmesser besitzen, dass sie an den Außenwänden der geraden Röhre (6, 7) des Entladungsgefäßes (2) anliegen. 25
6. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (14) einen Steigungsfaktor SF von $1,5 < SF < 70$ besitzt. 30
7. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (14) im entspannten Zustand eine Ausgangslänge besitzt, die zwischen dem ein- und dem fünffachen Abstand der Sockelgehäusefernen Querverbindungen (8) des Entladungsgefäßes (2) zu dem dem Entladungsgefäß (2) zugewandten Ende des Sockelgehäuses (9) liegt. 35
8. Kompakte Niederdruckentladungslampe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom Sockelgehäuse (9) abgewandte letzte Windung bzw. letzten Windungen der Schraubenfeder (14) einen solchen Durchmesser besitzen, dass sie an allen geraden Röhren (6, 7) des Entladungsgefäßes (2) anliegen. 40

45

50

55

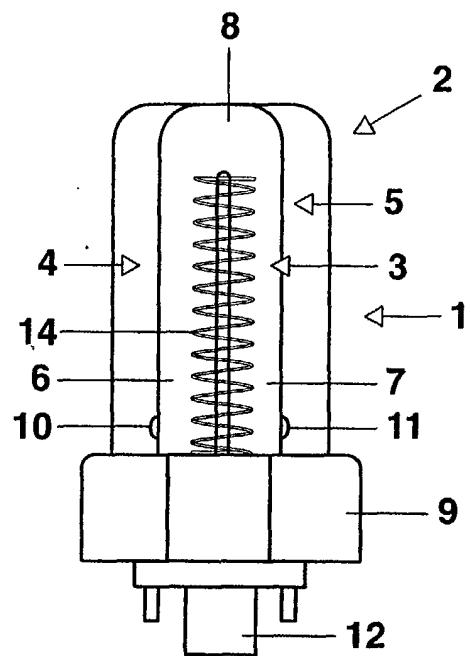


FIG. 1

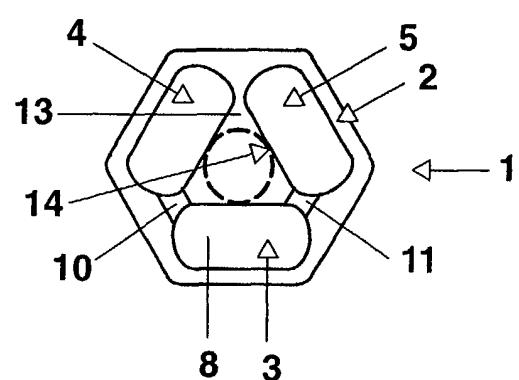


FIG. 2

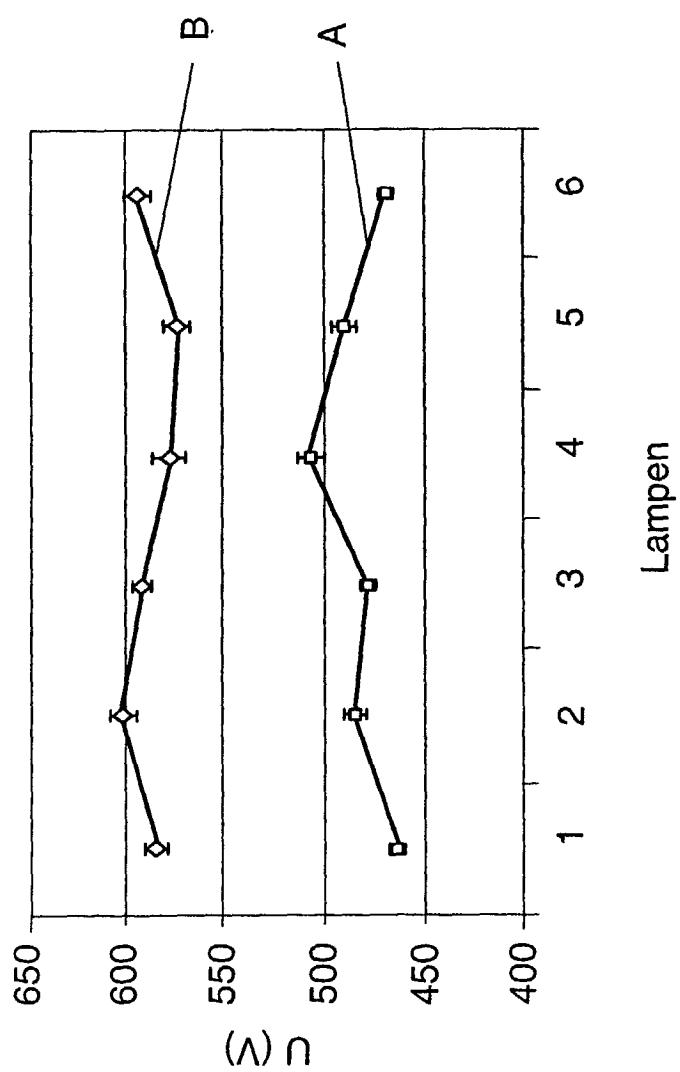


FIG. 3

Lampen



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 7058

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	WO 88 04471 A (NIGG JUERG) 16. Juni 1988 (1988-06-16) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	1,4,5	H01J61/54
A	DE 37 41 566 A (PATRA PATENT TREUHAND) 22. Juni 1989 (1989-06-22) * Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 62; Abbildungen 1-3 *	1,4	
A	EP 0 033 653 A (XEROX CORP) 12. August 1981 (1981-08-12) * Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-3 *	1,5	
A	DATABASE WPI Section EI, Week 197505 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class V05, AN 1975-B2900W XP002193132 & SU 408 394 A (RUBTSOV M I ET AL), 18. Juni 1974 (1974-06-18) * Zusammenfassung *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 133 (E-071), 25. August 1981 (1981-08-25) & JP 56 071269 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 13. Juni 1981 (1981-06-13) * Zusammenfassung *	1,4,5	H01J
D,A	US 6 064 152 A (BUSH ALVIN A ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercherort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	14. März 2002		Deroubaix, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 01 12 7058

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.

14-03-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8804471	A	16-06-1988	DE CH WO EP	3642413 A1 682282 A5 8804471 A1 0293423 A1	23-06-1988 13-08-1993 16-06-1988 07-12-1988
DE 3741566	A	22-06-1989	DE US	3741566 A1 4853591 A	22-06-1989 01-08-1989
EP 0033653	A	12-08-1981	US DE EP JP JP JP	4342940 A 3160199 D1 0033653 A1 1670964 C 3038697 B 56123658 A	03-08-1982 01-06-1983 12-08-1981 12-06-1992 11-06-1991 28-09-1981
SU 408394	A	10-12-1973	SU	408394 A1	10-12-1973
JP 56071269	A	13-06-1981	KEINE		
US 6064152	A	16-05-2000	KEINE		