



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 393 813 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(51) Int Cl.7: **B04C 5/085**, B04C 5/08,
B04C 5/14

(21) Anmeldenummer: **03018827.0**

(22) Anmeldetag: **19.08.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Kämpfer, Hans-Peter**
35745 Herborn (DE)

(74) Vertreter: **Happe, Otto, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Meistersingerstrasse 34
45307 Essen (DE)

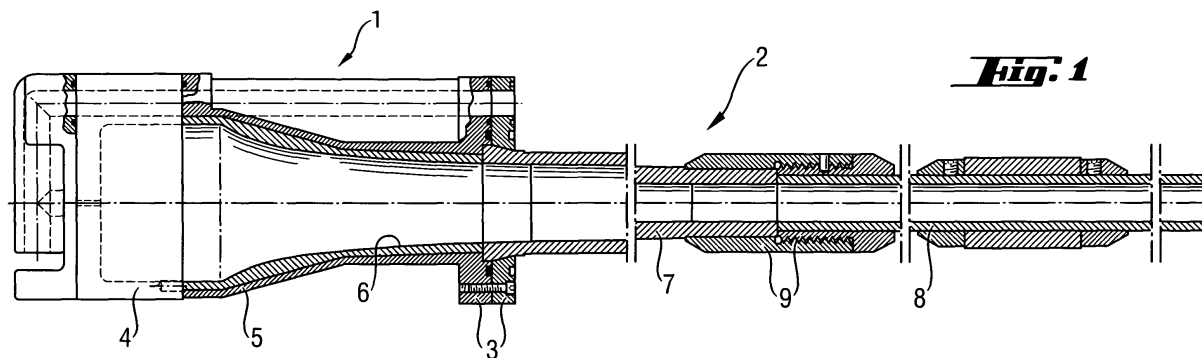
(30) Priorität: **24.08.2002 DE 10239358**

(71) Anmelder: **Kämpfer, Hans-Peter**
35745 Herborn (DE)

(54) **Als Zyklon ausgebildeter Fliehkraftabscheider**

(57) Bei einem als Zyklon ausgebildeten Fliehkraftabscheider zum Abscheiden von festen Stoffen oder von Flüssigkeiten aus Flüssigkeiten, an dessen Wirbelkammer (1, 11) sich ein rohrförmiger Abströmkanal (2, 12) anschließt, sind zumindest die die Innenflächen der Wirbelkammer (1, 11) und die die Innenflächen des rohr-

förmigen Abströmkanals (2, 12) aufweisenden Bereiche des Zyklons aus einem Hartstoff gebildet. Hierbei besteht der Hartstoff aus Wolframkarbid mit einem Bindemetall aus Nickel und/oder Chrom, wobei der Anteil an Bindemetall - Nickel und/oder Chrom - maximal 12 % und der Anteil an Chrom am Bindemetall maximal 15 % der Menge des Nickelanteils beträgt.



EP 1 393 813 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen als Zyklon ausgebildeten Fliehkraftabscheider zum Abscheiden von festen Stoffen oder von Flüssigkeiten aus Flüssigkeiten, an dessen Wirbelkammer sich ein rohrförmiger Abströmkanal anschließt, wobei zumindest die die Innenflächen der Wirbelkammer und die die Innenflächen des rohrförmigen Abströmkanals aufweisenden Bereiche des Zyklons aus einem Hartstoff gebildet sind,

[0002] Bei Zyklonen der vorgenannten Art tritt in der Wirbelkammer und auch in dem sich daran anschließenden rohrförmigen Abströmkanal eine erhebliche Abnutzung auf. Diese Abnutzung führt zu einer sehr schnellen Zerstörung des Zyklons, so dass innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeitabstände die Wirbelkammer oder der gesamte Zyklon ausgewechselt werden müssen. Dadurch ergeben sich sehr häufige Stillstandzeiten für die betreffenden Anlagen, die erhebliche Kosten verursachen.

[0003] Es sind Zykline bekannt bei denen in den besonders starkem Verschleiß ausgesetzten Bereichen auswechselbare Teile vorgesehen sind. Derartige Zykline müssen daher nicht vollständig erneuert werden, wenn an einer bestimmten Stelle eine Beschädigung auftritt, sondern es muß nur das zerstörte Teil ausgetauscht werden. Dadurch werden zwar die Kosten für die übrigen Teile des Zyklons eingespart. Da aber auch für das Auswechseln einzelner Teile eines Zyklons die betreffende Anlage stillgesetzt werden muß, werden durch diese bekannten Zykline die durch die sehr häufigen Stillstandzeiten der Anlagen verursachten Kosten nicht vermindert.

[0004] Es ist auch bereits vorgeschlagen worden, zumindest den die Innenflächen der Wirbelkammer aufweisende Bereich des Zyklons aus einem Hartstoff zu bilden. Hierbei können beispielsweise aus Hartstoff gebildete Formteile in die Wirbelkammer eingesetzt sein. Auch bei derartig ausgebildeten Zyklonen tritt noch ein erheblicher Verschleiß auf.

[0005] Der-Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bei den bekannten Zyklonen auftretende Abnutzung noch weiter zu verringern und dadurch erheblich höhere Standzeiten der Zykline zu erzielen.

[0006] Die Lösung der gestellten Aufgabe besteht darin, dass bei dem Zyklon der eingangs genannten Art

- der Hartstoff aus Wolframkarbid mit einem Bindemittel aus Nickel und/oder Chrom besteht,
- der Anteil an Bindemetall - Nickel und/oder Chrom - maximal 12 % beträgt
- und der Anteil an Chrom am Bindemetall maximal 15 % der Menge des Nickelanteils beträgt.

[0007] Aus einem derartigen Hartstoff hergestellte Zykline weisen eine besonders hohe Standzeit auf. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Zyklons wird daher der Verschleiß so erheblich verringert,

daß nur noch in sehr großen Zeitabständen ein Auswechseln des Zyklons oder dessen Bestandteilen erforderlich ist.

[0008] In Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Anteil an Chrom am Bindemetall zwischen 0,5 bis 10 % der Menge des Nickelanteils, wobei zweckmäßigerweise bei dem Bindemetall der Anteil an Nickel etwa 8,5 % und der Anteil an Chrom etwa 1,3 % beträgt. Ein derartiger Hartstoff hat sich besonders bewährt.

[0009] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind neben dem Wolframkarbid auch andere Karbide Bestandteil des Hartstoffes, und zwar Titankarbid und/oder Niobkarbid und/oder Tantalkarbid und/oder Chromkarbid und/oder Molybdänkarbid. Diese Karbide haben ähnliche Eigenschaften wie Wolframkarbid und finden Anwendung jeweils abhängig vom Verwendungszweck des Zyklons bzw. von dem betreffenden Bestandteil des Zyklons.

[0010] Der erfindungsgemäße Zyklon kann noch dadurch verbessert werden, dass die mittlere Korngröße des Hartstoffs zwischen 0,1 und 2,5 µm. Die Dichte des Hartstoffs beträgt zweckmäßigerweise zwischen 14,4 und 15,2 g/cm³ und die Härte des Hartstoffs mindestens 1700 HV₁₀.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zyklons

- beträgt die mittlere Korngröße des Hartstoffs zwischen 0,15 und 0,5 µm,
- beträgt die Dichte des Hartstoffs zwischen 14,0 und 15,0 g/cm³
- und beträgt die Härte des Hartstoffs zwischen 1700 und 1800 HV₁₀.

[0012] Durch eine derartige Abstimmung der mittleren Korngröße, der Dichte und der Härte des Hartstoffs aufeinander wird eine besonders hohe Abriebfestigkeit der betreffenden Teile des erfindungsgemäßen Zyklons erzielt.

[0013] Eine noch weitergehende Verbesserung der Abriebfestigkeit der betreffenden Teile des erfindungsgemäßen Zyklons kann dadurch erzielt werden, dass die Dichte des Hartstoffs etwa 14,55 g/cm³ und/oder die Härte des Hartstoffs etwa 1760 HV₁₀ beträgt.

[0014] Zweckmäßigerweise besteht der Hartstoff aus einem pulvermetallurgisch hergestellten, gesinterten Werkstoff.

[0015] In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen als Zyklon ausgebildeten Fliehkraftabscheiders zum Abscheiden von festen Stoffen oder von Flüssigkeiten aus Flüssigkeiten dargestellt und nachstehend näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Zyklon in einem Längsschnitt

Fig. 2 einen anderen Zyklon, ebenfalls in einem Längsschnitt;

Fig. 3 die Wirbelkammer des in Fig. 1 dargestellten Zyklons in Vorderansicht;

Fig. 4 die in Fig. 3 dargestellte Wirbelkammer in Seitenansicht;

Fig. 5 die Wirbelkammer des in Fig. 2 dargestellten Zyklons in Vorderansicht;

Fig. 6 die in Fig. 5 dargestellte Wirbelkammer in Seitenansicht.

[0016] Der in Fig. 1 dargestellte Zyklon besteht aus einer Wirbelkammer 1 und einem rohrförmigen Abströmkana 2, die durch Verbindungselemente 3 miteinander verbunden sind. Die Wirbelkammer 1 besitzt einen zylindrischen Teil 4 und einen konischen Teil 5. In den konischen Teil 5 ist ein aus einem Hartstoff gebildeter trichterförmiger Einsatz 6 eingesetzt. Der zylindrische Teil 4 der Wirbelkammer 1 und der rohrförmige Abströmkana 2 bestehen komplett aus einem Hartstoff. Der rohrförmige Abströmkana 2 besteht aus den beiden Teilstücken 7 und 8, die durch Verbindungselemente 9 miteinander verbunden sind.

[0017] In Fig. 2 ist ein Zyklon dargestellt, der aus einer Wirbelkammer 11 und einem Abströmkana 12 besteht. Der rohrförmige Abströmkana 12 weist die beiden Teilstücke 17 und 18 auf, die durch Verbindungselemente 19 miteinander verbunden sind.

[0018] Wie aus den Fig. 3 und 4 sowie aus den Fig. 5 und 6 zu ersehen ist, können die Wirbelkammern sehr unterschiedlich gestaltet sein.

Patentansprüche

1. Als Zyklon ausgebildeter Fliehkraftabscheider zum Abscheiden von festen Stoffen oder von Flüssigkeiten aus Flüssigkeiten, an dessen Wirbelkammer (1, 11) sich ein rohrförmiger Abströmkana (2, 12) anschließt, wobei zumindest die die Innenflächen der Wirbelkammer (1, 11) und die die Innenflächen des rohrförmigen Abströmkana (2, 12) aufweisenden Bereiche des Zyklons aus einem Hartstoff gebildet sind,

dadurch gekennzeichnet,

1.1 dass der Hartstoff aus Wolframkarbid mit einem Bindemetall aus Nickel und/oder Chrom besteht,

1.2 dass der Anteil an Bindemetall - Nickel und/oder Chrom - maximal 12 % beträgt

1.3 und dass der Anteil an Chrom am Bindemetall maximal 15 % der Menge des Nickelanteils beträgt.

2. Zyklon nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Chrom am Bindemetall zwi-

schen 0,5 bis 10 % der Menge des Nickelanteils beträgt.

3. Zyklon nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Bindemetall der Anteil an Nickel etwa 8,5 % und der Anteil an Chrom etwa 1,3 % beträgt.

4. Zyklon nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben dem Wolframkarbid auch andere Karbide Bestandteil des Hartstoffes sind, und zwar Titankarbid und/oder Niobkarbid und/oder Tantalkarbid und/oder Chromkarbid und/oder Molybdänkarbid.

5. Zyklon nach einem der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittlere Korngröße des Hartstoffs zwischen 0,1 und 2,5 µm beträgt.

6. Zyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte des Hartstoffs zwischen 14,4 und 15,2 g/cm³ beträgt.

7. Zyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Härte des Hartstoffs mindestens 1700 HV₁₀ beträgt.

8. Zyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**

8.1 dass die mittlere Korngröße des Hartstoffs zwischen 0,15 und 0,5 µm beträgt,

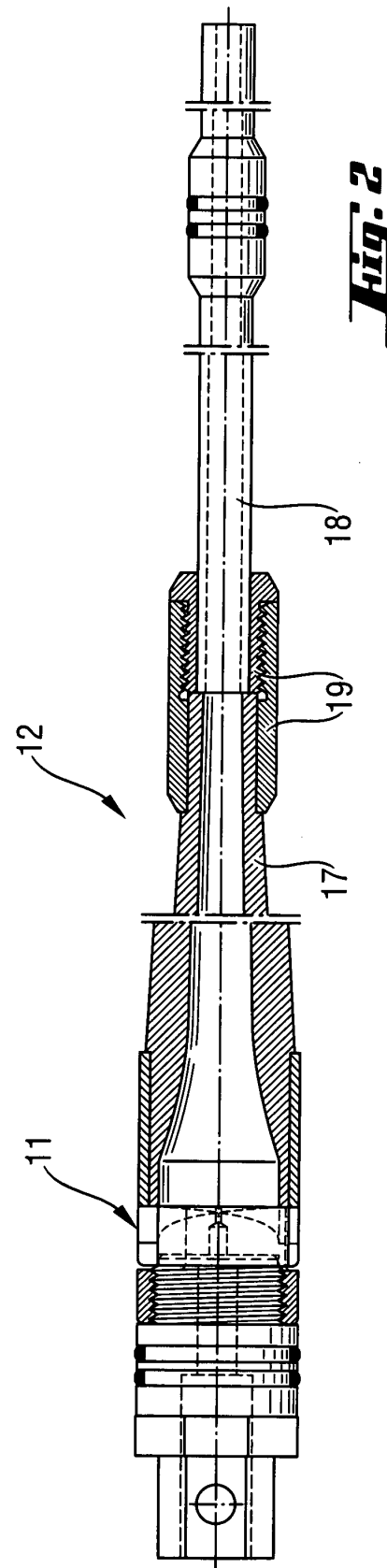
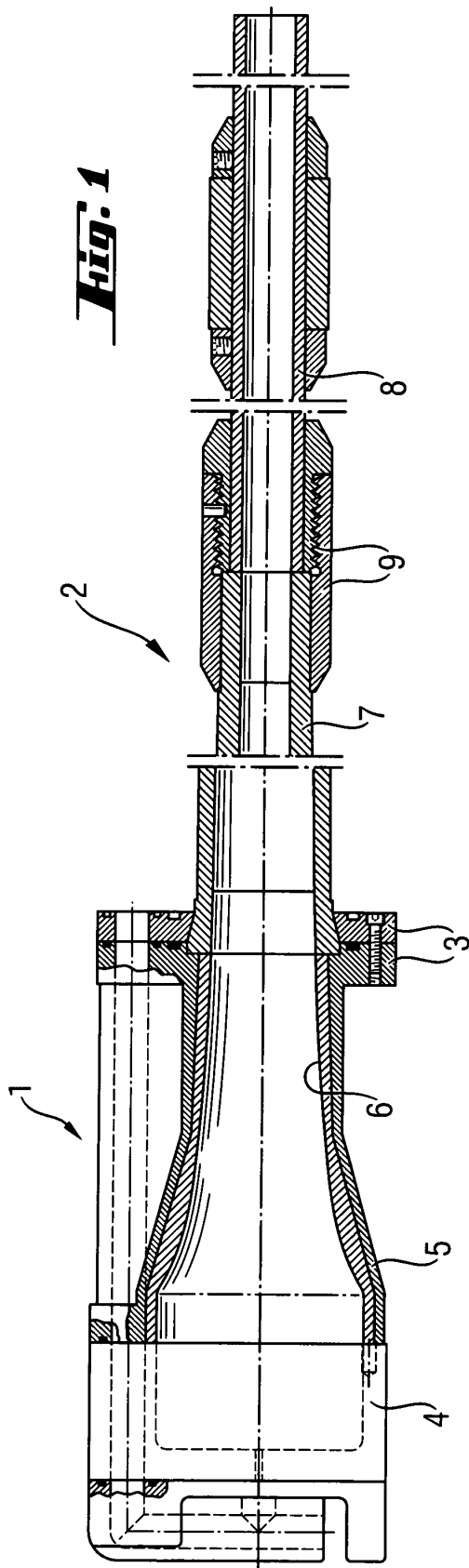
8.2 dass die Dichte des Hartstoffs zwischen 14,0 und 15,0 g/cm³ beträgt

8.3 und dass die Härte des Hartstoffs zwischen 1700 und 1800 HV₁₀ beträgt.

9. Zyklon nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte des Hartstoffs etwa 14,55 g/cm³ beträgt.

10. Zyklon nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Härte des Hartstoffs etwa 1760 HV₁₀ beträgt.

11. Zyklon nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hartstoff aus einem pulvermetallurgisch hergestellten, gesinterten Werkstoff besteht.



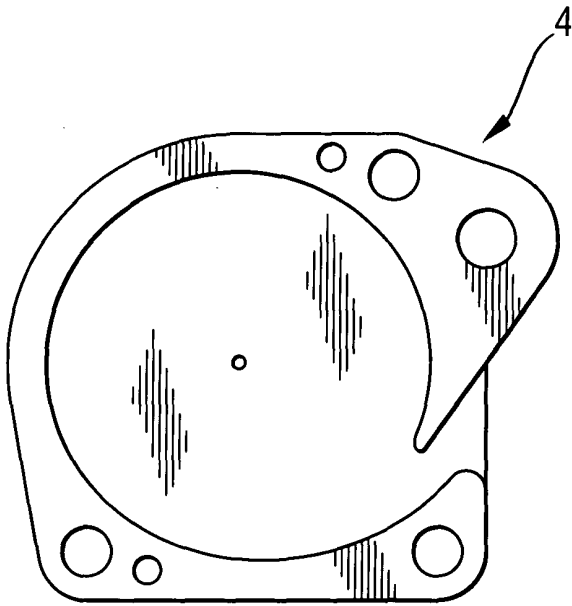


Fig. 3

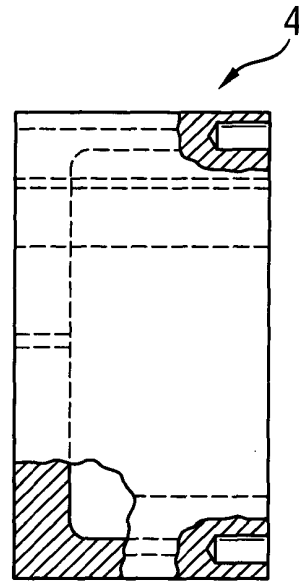


Fig. 4

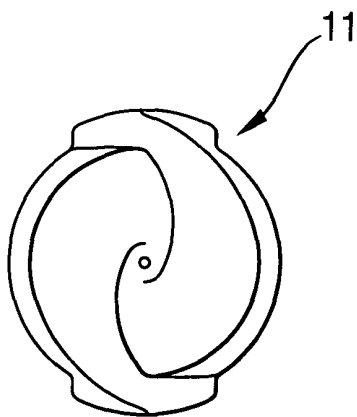


Fig. 5

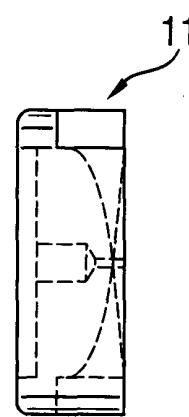


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 8827

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 1 136 132 A (KAEMPFER HANS PETER) 26. September 2001 (2001-09-26) * das ganze Dokument *	1-11	B04C5/085 B04C5/08 B04C5/14
Y	WO 90 05200 A (KRUPP WIDIA GMBH) 17. Mai 1990 (1990-05-17) * Seite 1, Absätze 1-3 * * Seite 3, Absätze 2-4; Abbildung 1 *	1-11	
A	US 4 341 352 A (D. I. LILLER) 27. Juli 1982 (1982-07-27)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B04C C22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 2. Dezember 2003	Prüfer Leitner, 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 : mündliche 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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 01 8827

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

02-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1136132 A	26-09-2001	DE 10013337 A1	27-09-2001
		DE 20023035 U1	07-11-2002
		EP 1136132 A2	26-09-2001
		NO 20010590 A	18-09-2001
		US 2002003107 A1	10-01-2002
WO 9005200 A	17-05-1990	DE 3837006 A1	03-05-1990
		IN 172467 A1	14-08-1993
		WO 9005200 A1	17-05-1990
		EP 0561768 A1	29-09-1993
		ES 2016766 A6	16-11-1990
		JP 4501438 T	12-03-1992
		US 5223020 A	29-06-1993
US 4341352 A	27-07-1982	KEINE	

EPO FORM P0461

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