



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.08.2003 Patentblatt 2003/33**

(51) Int Cl.7: **B65B 1/28, B65B 1/32**

(21) Anmeldenummer: **03001323.9**

(22) Anmeldetag: **23.01.2003**

(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 SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO**

(72) Erfinder:  
• **Hözlwimmer, Rainer  
84524 Neuötting (DE)**  
• **Frauenknecht, Axel  
84489 Burghausen (DE)**

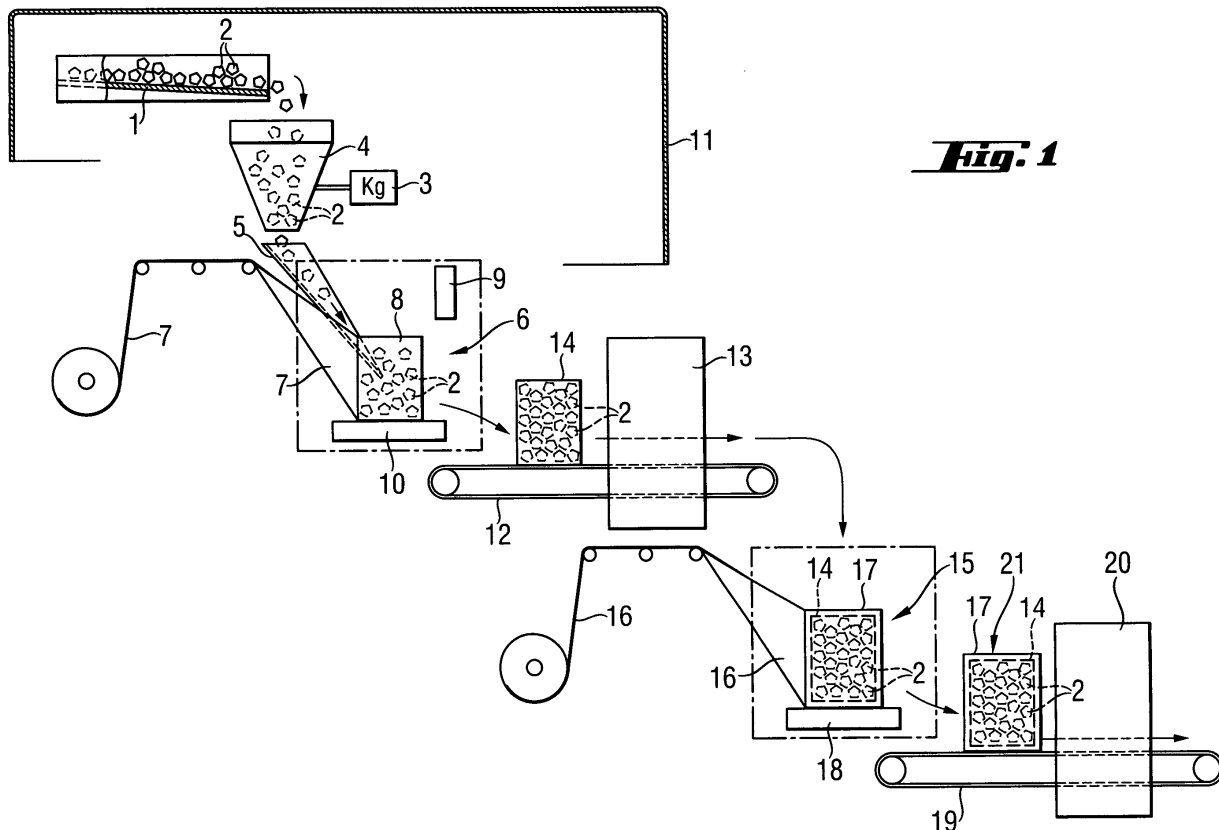
(30) Priorität: **01.02.2002 DE 10204176**

(74) Vertreter: **Potten, Holger et al  
Wacker-Chemie GmbH  
Zentralabteilung Patente,  
Marken und Lizenzen  
Hanns-Seidel-Platz 4  
81737 München (DE)**

(71) Anmelder: **Wacker-Chemie GmbH  
81737 München (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur kostengünstigen Verpackung von Polysiliciumbruch**

(57) Verfahren zum kostengünstigen Verpacken von hochreinem Polysiliciumbruch dadurch gekennzeichnet, dass der Polysiliciumbruch automatisch verpackt wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kostengünstigen, kontaminationsarmen, Verpackung von Polysiliciumbruch.

**[0002]** Polysiliciumbruch wird beispielsweise mittels Siemensverfahren aus Trichlorsilan abgeschieden und danach kontaminationsfrei zerkleinert. Es wird in der Regel in der Solar- oder Halbleiterindustrie beispielsweise für die Herstellung von Solarzellen oder Reinstsilizium-Wafern verwendet. Für diese Anwendungen ist ein möglichst wenig kontaminierter Polysiliciumbruch erwünscht, daher wird das Material für den Transport zu den Anwendern verpackt. Allerdings erfolgt diese Verpackung bisher kontaminationsreich und personalintensiv manuell.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, welches eine kostengünstige kontaminationsarme Verpackung von hochreinem Polysiliciumbruch ermöglicht.

**[0004]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass der Polysiliciumbruch automatisch verpackt wird.

**[0005]** Als Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sind prinzipiell alle im Stand der Technik bekannten automatischen Verpackungsmaschinen für stückiges Bruchgut geeignet.

**[0006]** Die Erfindung betrifft daher auch die Verwendung einer automatischen Verpackungsmaschine zur Verpacken von hochreinem Polysiliciumbruch.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Verwendung einer automatischen Verpackungsmaschine ermöglicht kostengünstig vollautomatisch ein Portionieren, Einfüllen und Verpacken von hochreinem Polysiliciumbruch.

**[0008]** Als automatische Verpackungsmaschine wird vorzugsweise eine Vorrichtung eingesetzt, umfassend

- ein Mittel zur Portionierung des Polysiliciumbruchs
- eine Abfüllvorrichtung, umfassend einen Kunststoffbeutel
- eine Verschweißvorrichtung für den mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel

**[0009]** Um die Gefahr einer Verunreinigung des Polysiliciumbruchs zu vermeiden, sind alle mit dem Polysiliciumbruch in Kontakt kommenden Teile der erfindungsgemäßen Vorrichtung besonders bevorzugt mit Silicium armiert oder mit einem hochverschleißfesten Kunststoff verkleidet. Zudem ist es besonders bevorzugt, um ein Durchstoßen der Verpackung zu minimieren, die erfindungsgemäße Vorrichtung derart auszugestalten, dass der Polysiliciumbruch durch zwei verschweißte Kunststoffbeutel verpackt ist.

**[0010]** Besonders bevorzugt umfasst eine erfindungsgemäße Verpackungsmaschine daher nach der Verschweißvorrichtung für den mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel nochmals eine Abfüllvorrichtung, umfassend einen Kunststoffbeutel sowie eine Ver-

schweißvorrichtung für diesen Kunststoffbeutel, der einen mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel enthält.

**[0011]** Bevorzugt ermöglicht eine erfindungsgemäße Vorrichtung zudem auch vollautomatisch ein Transportieren des Polysiliciumbruchs und umfasst daher zusätzlich Mittel zur Förderung des Polysiliciumbruchs wie beispielsweise eine Förderrinne, ein Förderrohr, ein Förderband, oder ein Bürstenband.

**[0012]** Mittel zur Portionierung des Polysiliciumbruchs sind beispielsweise eine zeitgesteuerte Förderrinne oder eine Füllhöhenbestimmung eines Vorratsbehälters oder eine Wägevorrichtung für den Polysiliciumbruch.

**[0013]** Vorzugsweise formt die Abfüllvorrichtung den Kunststoffbeutel aus einer vorzugsweise hochreinen Kunststoffolie, beispielsweise mittels eines Füll- und Beutelformrohres.

**[0014]** In einer insbesondere bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zudem eine oberhalb der Abfüllvorrichtung für das Polysilicium und der Verschweißvorrichtung angebrachte Luftabsaugvorrichtung (Flowbox), die eine Partikelverunreinigung des Polysiliciumbruchs verhindert.

**[0015]** Figur 1 stellt eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dar:

**[0016]** Diese erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst

- eine Förderrinne (1) für den Polysiliciumbruch (2),
- eine Wägevorrichtung (3) für den Polysiliciumbruch (2), mit einem Trichter (4),
- Ablenkbleche (5),
- eine Abfüllvorrichtung (6), welche aus einer hochreinen Kunststoffolie (7) einen Kunststoffbeutel (8) formt,
- eine Verschweißvorrichtung (10) für den mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel (8),
- eine oberhalb von Förderrinne (1), Wägevorrichtung (3), Abfüllvorrichtung (6) und Verschweißvorrichtung (10) angebrachte Flowbox (11), die eine Partikelverunreinigung des Polysiliciumbruchs (2) verhindert,
- ein Förderband (12) für den verschweißten mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel (14),

wobei alle Bauteile, die mit dem Polysiliciumbruch (2) in Kontakt kommen, mit Silicium armiert oder mit einem hochverschleißfestem Kunststoff verkleidet sind.

**[0017]** Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung im Anschluss an das Förderband (12) eine weitere Abfüllvorrichtung (15), welche aus einer hochreinen Kunststoffolie (16) einen Kunststoffbeutel (17) formt, eine Verschweißvorrichtung (18) für diesen Kunststoffbeutel (17), nachdem er mit dem verschweißten und mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel (14) gefüllt ist, sowie ein Förderband (19) für den in einer Doppelbeutelverpackung (21) befindlichen Polysiliciumbruch (2).

[0018] Vorzugsweise umfasst die Abfüllvorrichtung (6), einen Deionisierer (9), der eine statische Aufladung und damit eine Partikelverunreinigung der Kunststoffolie (7) verhindert.

[0019] Vorzugsweise läuft das Förderband (12) und/oder das Förderband (19) durch einen magnetisch induktiven Detektor (13) bzw. (20).

[0020] Vorzugsweise handelt es sich bei der Kunststoffolie (7, 16) um eine PE-Folie. Die Kunststoffolie hat vorzugsweise eine Stärke von > 200µm, besonders bevorzugt eine Stärke von 290 bis 350 µm.

[0021] Vorzugsweise handelt es sich bei dem hochverschleißfesten Kunststoff um Polyurethan.

[0022] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht eine kontaminationsarme Verpackung ohne Humankontakt. Sie ermöglicht ferner eine gleichbleibende Qualität des verpackten Produktes.

[0023] Die mit dem Verpackungsgut Polysiliciumbruch verbundenen besonderen Problemstellungen wie Kontaminationsfreiheit, Nachzerkleinerung, Staubentwicklung werden durch die genannten Ausgestaltungen in der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelöst (Siliciumarmierung, Deionisierung der Luft, konstruktionsbedingte geringe Wurfhöhen, Absaugungen, Metalldetektoren usw.).

[0024] Eine konkrete Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird anhand der Vorrichtung gemäß Fig. 1 erläutert.

[0025] Der Polysiliciumbruch (2) wird auf einer siliciumarmierten Förderrinne (1) in eine Wägevorrichtung (3) transportiert, wobei die Wägevorrichtung den Füllgrad eines Trichters (4) mit Polysiliciumbruch (2) regelt und sich der Polysiliciumbruch (2) aus dem Trichter (4) in einen Kunststoffbeutel (8) entleert, wenn sich eine vorgegebene Abfüllmenge Polysiliciumbruch (2) im Trichter (4) befindet, wobei die Fallhöhe des Siliciums mit Ablenklechen (5) minimiert wird, so dass eine ungewünschte Nachzerkleinerung des Siliciums nicht stattfindet und der Kunststoffbeutel (8) nach dem Befüllen mittels einer Verschweißvorrichtung (10) verschweißt und der so erhaltene mit Polysiliciumbruch gefüllte Kunststoffbeutel (14) über ein Förderband (12) durch einen magnetisch induktiven Detektor (13) geführt wird, um mögliche Metallkontamination zu detektieren.

[0026] Die Kunststoffolie (7) wird in der Abfüllvorrichtung (6) vorzugsweise dadurch zu einem Kunststoffbeutel (8) geformt, dass die Folie (7) über eine sog. Schulter gezogen wird. Die Schulter ist, um die Folienoberfläche nicht zu kontaminieren, wiederum aus hochverschleißfestem Kunststoff ausgeführt. Die benachbarten Enden der zu einem Schlauch geformten Kunststoffolie werden verschweißt, der Schlauch wird unten durch eine Verschweißvorrichtung zugeschweißt, so dass ein von oben befüllbarer hochreiner Kunststoffbeutel vorliegt, der vorzugsweise während des Befüllens mit dem Polysiliciumbruch durch weiteres kontinuierliches Verschweißen der einen Schlauch bildenden

Kunststoffolie verlängert wird.

[0027] Nachdem der Beutel befüllt ist, verschweißen vorzugsweise zwei Formbacken den Kunststoffbeutel.

[0028] Besonders bevorzugt wird der Einfachbeutel in einem weiteren Kunststoffbeutel verpackt. Dies erfolgt dadurch, dass ein zweiter Kunststoffbeutel analog dem ersten Kunststoffbeutel erzeugt wird und der Einfachbeutel in den zweiten Beutel eingebracht wird und verschweißt wird. Vorzugsweise bremst eine mechanisch-pneumatische Produktbremse den Fall des ersten Kunststoffbeutels beim Einbringen in den zweiten Kunststoffbeutel.

[0029] Der derart verpackte Polysiliciumbruch kann nochmals über Förderbänder durch einen magnetisch induktiven Detektor geführt werden, um mögliche Metallkontamination zu detektieren.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum kostengünstigen kontaminationsarmen Verpacken von hochreinem Polysiliciumbruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Polysiliciumbruch automatisch verpackt wird.
2. Verwendung einer automatischen Verpackungsmaschine zum Verpacken von hochreinem Polysiliciumbruch.
3. Vorrichtung zum kostengünstigen vollautomatischen Portionieren, Einfüllen und Verpacken eines hochreinen Polysiliciumbruchs umfassend
  - ein Mittel zur Portionierung des Polysiliciumbruchs
  - eine Abfüllvorrichtung, umfassend einen Kunststoffbeutel
  - eine Verschweißvorrichtung für den mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie nach der Verschweißvorrichtung für den mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel nochmals eine Abfüllvorrichtung umfassend einen Kunststoffbeutel sowie eine Verschweißvorrichtung für diesen Kunststoffbeutel, der einen mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel enthält.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zusätzlich noch ein Mittel zur Förderung des Polysiliciumbruchs umfasst.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine oberhalb der Abfüllvorrichtung für das Polysilicium und der Verschweißvorrichtung angebrachte Luftabsaugvorrichtung umfasst.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle mit dem Polysiliciumbruch in Kontakt kommenden Teile der Vorrichtung mit Silicium armiert oder mit einem hochverschleißfesten Kunststoff verkleidet sind. 5
8. Vorrichtung zum Transportieren, Abwägen, Portionieren, Einfüllen und Verpacken eines hochreinen Polysiliciumbruchs umfassend 10
- eine Förderrinne (1) für den Polysiliciumbruch (2),
  - eine Wägevorrichtung (3) für den Polysiliciumbruch(2), welche mit einem Trichter (4) verbunden ist, 15
  - Ablenkbleche (5),
  - eine Abfüllvorrichtung (6) welche aus einer hochreinen Kunststoffolie (7) einen Kunststoffbeutel (8) formt, 20
  - eine Verschweißvorrichtung (10) für den mit Polysiliciumbruch (2) gefüllten Kunststoffbeutel (8),
  - eine oberhalb von Förderrinne (1), Wägevorrichtung (3), Abfüllvorrichtung (6) und Verschweißvorrichtung (10) angebrachte Flowbox (11), die eine Partikelverunreinigung des Polysiliciumbruchs (2) verhindert, 25
  - ein Förderband (12) für den verschweißten mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel (14), 30
  - wobei alle Bauteile, die mit dem Polysiliciumbruch (2) in Kontakt kommen, mit Silicium armiert oder mit einem hochverschleißfestem Kunststoff verkleidet sind. 35
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine weitere Abfüllvorrichtung (15), welche aus einer hochreinen Kunststoffolie (16) einen Beutel (17) formt, eine Verschweißvorrichtung (18) für diesen Kunststoffbeutel (17), nachdem er mit dem verschweißten und mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel (14) gefüllt ist, sowie ein Förderband (19) umfasst. 40
10. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Fördervorrichtung mit einem Detektor für einen verschweißten mit Polysiliciumbruch gefüllten Kunststoffbeutel umfasst. 45
11. Vorrichtung gemäß Anspruch 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Kunststoffolie (7, 16) um eine PE-Folie handelt. 50
12. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem hochverschleißfesten Kunststoff um Polyurethan 55
- handelt.
13. Verfahren zur kontaminationsarmen Verpackung von Polysiliciumbruch **dadurch gekennzeichnet, dass** Polysiliciumbruch (2) auf einer siliciumarmierten Förderrinne (1) in eine Wägevorrichtung (3) transportiert wird, wobei die Wägevorrichtung den Füllgrad eines Trichters (4) mit Polysiliciumbruch (2) regelt und sich der Polysiliciumbruch (2) aus dem Trichter (4) in einen Kunststoffbeutel (8) entleert, wenn sich eine vorgegebene Abfüllmenge Polysiliciumbruch (2) im Trichter (4) befindet, wobei die Fallhöhe des Siliciums mit Ablenkblechen (5) minimiert wird, so dass eine ungewünschte Nachzerkleinerung des Siliciums nicht stattfindet und der Kunststoffbeutel (8) nach dem Befüllen mittels einer Verschweißvorrichtung (10) verschweißt und der so erhaltene mit Polysiliciumbruch gefüllte Kunststoffbeutel (14) als ein Einfachbeutel über Förderbänder (12) durch einen magnetisch induktiven Detektor (13) geführt wird, um mögliche Metallkontamination zu detektieren.
14. Verfahren gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einfachbeutel in einem weiteren Kunststoffbeutel verpackt wird.
15. Verfahren gemäß Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verpackung in einem weiteren Kunststoffbeutel dadurch erfolgt, dass ein zweiter Kunststoffbeutel (17) analog dem ersten Kunststoffbeutel (8) erzeugt wird und der Einfachbeutel in den zweiten Kunststoffbeutel eingebracht und verschweißt wird.





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 00 1323

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 855 232 A (SUGAI SHINITI ET AL) 5. Januar 1999 (1999-01-05)	1-3,6	B65B1/28 B65B1/32
A	* Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 6, Zeile 30; Abbildungen *	8,13	
X	US 2 659 521 A (FOSTER NORMAN M ET AL) 17. November 1953 (1953-11-17)	1,2	
A	* Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 64; Abbildungen *	3,6,8,13	
A	GB 906 312 A (UNITED COKE AND CHEMICALS COMP) 19. September 1962 (1962-09-19)		
A	US 3 389 529 A (ALLEN EDWARD M ET AL) 25. Juni 1968 (1968-06-25)		
A	US 5 122 262 A (SUMMERS THOMAS W) 16. Juni 1992 (1992-06-16)		
A	EP 0 537 988 A (SHINETSU HANDOTAI KK) 21. April 1993 (1993-04-21)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	3. März 2003	Jagusiak, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 03 00 1323

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.

03-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5855232	A	05-01-1999	JP	9227271 A	02-09-1997
US 2659521	A	17-11-1953	KEINE		
GB 906312	A	19-09-1962	KEINE		
US 3389529	A	25-06-1968	BE	659667 A	12-08-1965
			DE	1486023 A1	19-06-1969
			GB	1045946 A	19-10-1966
US 5122262	A	16-06-1992	KEINE		
EP 0537988	A	21-04-1993	JP	2754104 B2	20-05-1998
			JP	5105575 A	27-04-1993
			DE	69205253 D1	09-11-1995
			EP	0537988 A1	21-04-1993
			US	5462010 A	31-10-1995

EPO FORM P0461

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